Ueber das Wasser.

Von

Joseph Weber,
Professor der Physik an der Universität
zu Dilingen.

Mit einer Kupfertaffel.

Landshut,
bei Anton Weber. 1796.

Datur facultas imprimendi. Augustae die 6. Januarii 1796.

Jos. Ant. Steiner,
Libror. Censor.

Vorlesungen
aus
der Naturlehre.

Von
Joseph Weber,
Professor der Physik an der Universität
zu Dilingen.

Achte Abhandlung
über das Wasser.

Landshut,
bei Anton Weber. 1796.

Ueber das Wasser.

Einleitung.

217.

Die Erde soll kein dürrer Klumpe sein, sondern Kräuter und Blumen, Gesträuche und Bäume, Korn und Obst rc. tragen, und ein nicht ganz freudenloser Aufenthaltsort für die Menschen werden: deßhalb fügte es der weiseste Urheber der Natur, daß nicht blos der größere Theil der Erde mit **Wasser** bedeckt werde (11.), sondern auf der Erde herumlaufe, und der ganzen bewohnten Oberfläche Fruchtbarkeit bringe (42.).

Es

Es quillt auch wirklich von den Höhen herab Wasser, welches zusammenläuft, und Bäche bildet, woraus dann Flüße und Ströme entspringen, die sich immer nach dem niedern Land ziehen, und endlich in das grosse **Weltmeer** ergießen.

Es ist also auch das Wasser ein schöner und wichtiger Gegenstand des Naturforschers, woran er seinen Beobachtungsgeist üben, seine Erkenntnisse erweitern, und daraus manche nützliche Lehre für seine Mitmenschen erschließen kann. Wir betrachten

I. das Wasser für sich,

II. das Wasser in Hinsicht seines Ursprungs, Fortlauffs und Aufenthalts.

I.

Das Wasser für sich.

218.

Das **Wasser** ist ein durchsichtiger tropfbarflüßiger Körper; verdampft in der Wärme; wird bei einem gewissen Grade von Kälte zu Eis, und ist im reinsten Zustande unschmackhaft, geruch- und farbenlos.

* Alle diese Eigenschaften entdecken wir durch gemeines **Beobachten** des Wassers, die **Induction** erweiset ihre Allgemeinheit, und die **Vergleichung** mit andern Wesen findet sie characteristisch.

219.

Freies und fixes Wasser.

So trocken auch immer die Körper scheinen, so entdeckt in ihnen die Chemie Wasser (Phys. Chemie): z. B. das Hirschhorn, welches Boerhave 40 Jahre aufbehielt, wurde so hart als Metall, und schlug Funken am Stahle; und dennoch gab es destillirt den achten Theil Wasser: es befinden sich eben so in allen Thier- und Pflanzenkörpern; ja in den festesten Steinen Wassertheilchen rc.

I. Es giebt also nebst dem freien Wasser ein solches, das fixirt und Bestandtheil der Körper ist.

220.

Unzersetzlichkeit des Wassers.

Die Chemie lehret die Unzersetzlichkeit des Wassers (Phys. Chemie). Nur scheinen die neuesten Versuche mit den Luftarten den Satz „die Luft sei unzersetzlich" umzustossen; allein auch diese kön-

nen ihm mit Grunde nichts anhaben. Zuvörderst die Geschichte!

a. **Cavendisch** hatte im Jahre 1782 auf Veranlassung der Beobachtungen **Wartlire's** brennbare und dephlogistisirte Luft im gehörigen Verhältniß gemischt, und durch einen elektrischen Funken angezunden, und da gab es einen Erfolg, der anfangs Erstaunen erregte: es hatte sich nemlich die ganze **Mischung der zwei Lüfte in Wasser verändert.**

b. Um eben diese Zeit entdeckte **Priestley**, daß sich reines Wasser in Verbindung mit lebendigem Kalche, oder in irdenen Retorten, Flintenläufen 2c. durch die Hitze in ein luftig Wesen verwandeln lasse.

c. D. **Blagden** machte 1783 die Physiker Frankreichs mit diesen Entdeckungen bekannt, und veranlaßte dadurch die merkwürdigen Versuche der **Lavoisier, de la Place, Meusnier** und **Monge** (Mem. 1784). Sie hatten nemlich aus 85 Theilen **reiner** Luft (nach der Sprache dieser Franzosen **Oxygen**) und 15 Theilen **brennbarer** Luft (**Hydrogen**) nach ihrer Verbrennung 100 Theile Wasser erhalten.

d. Auf

d. Auf diese Versuche gestüzt behauptete Lavoisier, das Wasser sei eine Substanz zusammengesezt aus zweierlei Stoffen, dem Oxygen und Hydrogen, die eine solche Verwandtschaft zum Wärmestoff hätten, daß sie abgesondert nicht anders als in Luftgestalt erscheinen könnten.

e. Allein die deutschen Chemisten haben sowohl in den Versuchen als in der Theorie der Franzosen viele Zweideutigkeit gefunden (Gren phys. Journ.). — Auch befreiten die Erfolge der Experimente nie ganz vom Verdachte, daß das gefundene Wasser schon in den gemischten Luftarten befindlich gewesen. Ja, die Versuche Priestley's stärkten diesen Verdacht: er trocknete nemlich die reine und die brennbare Luft vor ihrer Mischung, indem er sie mit fixem Salmiak über Quecksilber einschloß, und da hielt er nach ihrer Verbrennung schon weit weniger Wasser, als das Gewicht der vermischten Luftarten betrug, und es erzeugte sich dabei eine wahre Salpetersäure (Philos. Transact.); mit diesem Versuche kamen auch jene des Cavendisch's, van Marum's u. a. überein.

I. Da nun die Versuche dieser Art außerordentlich delicat, und ihre Resultate nicht ganz unbe=

unbestritten sind, und da man die Erscheinungen noch wohl erklären kann dadurch, daß man das Wasser als beigemischt und als den eigentlich wegbaren Bestandtheil der Luftstoffe ansieht, so ist die Meinung noch im ungestörten Besitze „es sei das Wasser unzersetzbar in fremde Stoffe, mithin ein Grundstoff der Körper„ (Phys. Chem.)

221.

Kräfte der Wassertheilchen und Aenderungen, die sie hervorbringen.

Erfahrung. 1. Das Wasser läßt sich etwas zusammendrücken (Allgem. Phys.). Dieser Satz wurde ehedem bezweifelt, nachdem die Florentiner Akademisten erfahren, daß das Wasser, welches in metallene Kugeln gewaltsam eingepreßt worden, wie Thau durchschwitze; allein es ist izt die Zusammendrückbarkeit des Wassers durch die Versuche **Zimmermanns, Fontana's, Abichs** ꝛc. außer Zweifel gesezt (A. a. O.)

* Nach **Canton** kann das Wasser um $\frac{1}{10870}$ seines Inbegriffes durch ein Gewicht, welches doppelt so groß als das Gewicht der Atmosphäre ist, zusammengedrückt werden: woraus erhellet, daß das Wasser mit seiner respec-

tiven

tiven Undurchdringlichkeit einen außerordentlichen Widerstaud thue: daher ist auch das Holzklieben, das Zerschlagen eines Brettes ꝛc. aufm Wasser erklärbar.

2. Das Wasser ist mit gar vielen Körpern **verwandt**: es **befeuchtet** deßhalb gerne; **senkt** sich oft in die Zwischenräume der Körper ein, **lö**set sie manchmal gar auf, oder verbindet sich mit **flüchtigen** Theilen, und **geht** mit diesen **davon**. . . Ausführlicher:

a. **Fensterscheiben, Mauern, Steine** ꝛc. laufen gerne mit Wasserdünsten an — **Hölzer, Stricke, Thiersaiten, Haare, Federkielen, Papiere** ꝛc. **ziehen** sie gar ein, und **schwellen** davon auf, Stricke und Darmsaiten nach der Dicke, und werden dadurch **kürzer** — Tannenholz, nach der Richtung, die seine Fibern rechtwinklicht durchschneidet, wovon das **Verquellen** der Thüren ꝛc. Papier, Pergamen ꝛc. nach allen Richtungen u. s. w.: wobei sich oft eine **grosse Gewalt** äußert. Nehmen wir nemlich an, daß ein Wassertheilchen nur mit einer Kraft = dem Gewichte eines Grans in einen Strick eindringe; setzen wir derselbe habe 10000000 Poren, in welche sich solche feine Wassertheilchen hineinsenken, so wirken sie mit einer Kraft = 10000000 Gran d. i. 13000 Pfund:

Stri-

Stricke, die befeuchtet worden, verkürzen sich merklich, also, daß sie entsetzliche **Lasten** in die Höhe heben (M. Mechanik): **Hales** zersprengte wirklich ein Flintenrohr durch die Ladung mit feuchten Erbsen; in Steinbrüchen bedient man sich oft des **Eichenholzes**, bildet Keile daraus, sezt sie in die eingehauenen Vertiefungen, befeuchtet sie dann mit Wasser, und bricht durch die aufschwellende Gewalt des Holzes die Steine. U. s. w.

b. Das Wasser löset alle **einfache Salze** auf und **verkörpert** sich mit ihren Crystallen; greift mittels des Salzes sogar **fette** Stoffe an; u. s. w.

c. Mit **Luft** setzen sich die Wassertheilchen besonders gerne in Verbindung: wovon die Ausdünstung des Wassers zeuget (Abh. von der Luft).

d. Selbst mit der **Wärmematerie** ist die Affinität des Wassers groß; es hat durch dieselbe seine Flüßigkeit (vom Feuer): ein höherer Wärmegrad macht dann auch die Flüßigkeit größer und die Theilchen des Wassers feiner, daher geht eine Nadel, welche auf kaltem Wasser schwimmt, im warmen unter: und warm Wasser läuft durch sehr enge Oeffnungen eines Siebes, worinn man kaltes Wasser tragen kann u. s. w. — Tritt die Wärmematerie in grosser Menge aus dem Wasser aus, so

wir-

wirken seine Theile sogleich nach dem Gesetze der **Congelation** (allgem. Phys.) und bewirken eine feste Masse, Eis: — wächst hingegen die **Wärme** im Wasser bis auf den 212ten Grad (Fahr. Scale), so geht es mit der Wärmematerie in **Dampfgestalt** davon (Phys. Chem.).

e. Trift das Wasser **feuerbeständige** Stoße an, mit denen es näher als mit der Wärmematerie verwandt ist, so wird die Verflüchtung gehemmt; so wird z. B. das Wasser wirklich in Verbindung mit Kalch und den feuerbeständigen Laugensalzen figirt, und hält die stärkste und plötzlichste Glühehitze aus.

I. Die **Wassertheilchen** haben also nicht allein eine **grosse Ziehkraft aufeinander** (allg. Nat.), sondern auch auf gar viele **andere** Stoffe, **besonders** auf **Steine**, **Stricke**, **Thiersaiten** rc. (2. a.) auf **Salze** (2. b.) die **Luft** (2. c.) und die **Wärmematerie** (2. d.).

II. Auch **Stoßkräfte** herrschen unter den Wassertheilchen, und widerstehen mächtig jeder äußern Gewalt (1.).

* Wird das Wasser durch Wärme aufgelöst, so spannt es sich in einen sehr grossen Raum aus, und wird dadurch **gewaltig stossend**;

fällt

fällt nur wenig Wasser in siedend Oel oder kochend Schmalz, oder in geschmolzen Metall, so ist die Explosion gewaltig! wie laut knallt nicht ein mit einem Tropfen Wasser gefülltes **Glaskügelchen**, das man in Kerzenlicht hält; mit welchem Getöse bersten manchmal die **Kohlen**, das **Holz** ꝛc. im Feuer, wenn sich die eingeschlossenen Wassertheilchen Ausgang verschaffen? . . . Darauf gründet sich die erstaunliche Wirkung der **Dampfmaschinen** (Pnevmatik in der ges. Mech.), das Verwandeln der härtesten Knochen in Brei binnen etlichen Minuten im **papinianischen Siedetopfe** (Digestor Papini) (89.) und das **frühere Gahrkochen** der Speisen in **zugedeckten** Geschirren als in offenen: die Wassertheilchen dringen nemlich von der Feuermaterie höchst verfeinert, und durch dessen Gewalt getrieben wie unzählige Keilchen in die Zwischenräume der Knochen ꝛc. und bewirken schnell die Trennung ꝛc.

222.

Druck des Wassers nach eigenen Gesetzen.

Das Wasser, dessen Ziehekräfte seine kleinern Theile in **Kügelchen** formet (allgem. Naturw.), nimmt im ruhigen Zustande allemal eine **horizontale Lage** an; es drückt in Gefäßen oder

Schläu-

Schläuchen von ungleichen Durchmessern allemal im Verhältniß der Höhe, und bringt dadurch eigene Wirkungen und Erscheinungen hervor, welche die Kunst theils zum Vergnügen, theils zu grossen Vortheilen nützet. Hievon die **Hydrostatik**, und **Hydraulik**, in m. **gesammten Mechanik**. Landshut 1793.

* Das Wasser hat diese Eigenschaften mit **allen Tropfbarflüßigen** gemein. Da die **Flüßigkeit** überhaupt in der Verschiebbarkeit der Theile durch die geringste Gewalt gegründet ist (Allgem. Naturwiss.) so ist auch daraus die **Flüßigkeit des Wassers** abzuleiten.

223.

Verschiedenheit des Wassers in Hinsicht seiner Eigenschaften.

Die **Natur** liefert **kein ganz reines** Wasser. Das reinste natürliche Wasser, welches wir kennen, ist das **Regen- und Schneewasser**; aber auch dieses führet noch fremdartige Theile bei sich d. i. solche, welche die Bestandtheile des Wassers nicht ausmachen, mithin davon getrennt werden können, ohne das Wasser zu zerstören. Die fremdartigen Bestandtheile sind aber im Regen- und Schneewasser **Kochsalz und Salpetersäure**; im gemeinen finden sich nicht nur **mineralische**, sondern auch **thie-**

rische und vegetabilische Stoffe; in den mineralischen sind mineralische Theile vornehmlich Salze vorhanden, aber in solcher Menge, daß sie davon besondere Eigenschaften erhalten (Phys. Chem.)

I. Der **Unterschied des Wassers**: der sich durch Geschmack, Geruch, Farbe ꝛc. ankündigt, ist demnach blos von der Beimischung fremdartiger Theile abzuleiten: ist mithin blos **zufällig**.

* Das Wasser, welches mit allen körperlichen Wesen besonders mit den Salzen eine grosse Verwandtschaft hat (221. 2), trift in der Natur überall, innerhalb der Erde, an deren Oberfläche, und selbst in der Atmosphäre fremdartige Stoffe an, **kann** sich also überall, und **muß** sich überall mit fremden Bestandtheilen **vermischen**: wodurch dann der zufällige Unterschied des Wassers nothwendig und außerordentlich mannigfaltig wird.

224.

Kennzeichen des reinen Wassers in der Natur, und Methode das Fremdartige aus dem Wasser zu sondern ꝛc.

1. Das **reine** Wasser muß klar und durchsichtig, ohne Geschmack, ohne Geruch, und Farbenlos sein (218).

* Wird die Reinheit des vorhandenen Wassers **bezweifelt**, so mag es entweder mit **Lakmustinctur** oder mit einer **Silberauflösung** geprüft werden; färbt sich jene beim Zuguß des Wassers, oder bringt diese eine Trübung desselben hervor, so ist das Wasser unrein.

2. Die **allgemeine** Methode das Wasser zu reinigen, und die fremden Theile aus demselben zu sondern, ist die **Scheidung** a. durch **Filtriren** (Percolatio), indem man das Wasser durch Fließpapier, Sand rc. durchseiget b. durch **Destiliren**, wobei blos Wassertheilchen in die Höhe steigen und übergehen, c. durch **Ausdünstung**, d. durch **Präcipitation**, welche bewirkt wird mit Beisatze vom Weißen eines Eis, mit Hausenblasen rc. an denen sich die unreinen Theile anhängen, und mit ihnen niederfallen (das Klarmachen) e. durch **Kochen** des Wassers, wobei viel Luft davon geht, und das Fremdartige theils wegen veränderter Verwandtschaft mit dem Wasser, theils wegen größerer specifischen Schwere, als jene der heißen Wassertheilchen ist, präcipitirt wird; f. durch das **Gefrieren**, wo nur Wassertheilchen, wegen ihrer größern Affinität zusammentreten, und dann beim Aufthauen des Eises rein Wasser geben rc.

* Der **häusliche Gebrauch** des Wassers unterscheidet das mehr reine Wasser vom minder rei-

nen unter den Ausdrücken „**weiches und hartes Wasser**"; das weiche hat seinen Namen daher, daß es die Hülsenfrüchte weich kochet; dasselbe löset auch die Seife gerne auf, und taugt daher gut zum Waschen. Das harte Wasser enthält Erde, Selenit, Gips, und andere Theile, die sich während dem Sieden aus dem Wasser auf die Hülsenfrüchte präcipitiren, das Eindringen des Wassers und so das Gahrkochen hindern: Wasser mit Erdtheilchen gesättigt, wirkt auch nur schwach auf die Salze der Seifen, und zersezt es weniger als weiches Wasser ꝛc.

** Das **Gewicht** des reinsten Wassers wird als **Einheit** oder als Maaßstab bei Vergleichung der eigenthümlichen Gewichte der Körper angenommen (M. gesammte **Mechanik**): ein rheinländ. Cubicfuß destillirtes Regenwasser wiegt 88 Pfund.

225.

Unterschied des Wassers in Hinsicht auf sein Entstehen, Fortlaufen, und seinen Aufenthalt.

Das Wasser **quillt** aus der Erde; **läuft** dann nach irgend einem abhängigen Land fort, oder **sammelt** sich bald in kleinerer bald in größerer Menge,

und

und füllet dann bald größere, bald kleinere Wasserbehälter (217); wir haben also hinlänglichen Grund zu unterscheiden unter **Quellwasser, Flußwasser, Seewasser**, und **Meerwasser**.

* Das Regen- Schnee- Thau- ꝛc. **Wasser**, ist kein anders als das durch natürliche Evaporation gereinigte Quell- Fluß- See- oder Meerwasser: die Segeln, welche ausgespannt vom ausdünstenden Meerwasser befeuchtet worden, geben ausgewunden wirklich trinkbar Wasser.

II.

Das Wasser in Hinsicht seines Ursprungs, Fortlaufs, und Aufenthalts.

226.

Aus dem, was eben vorher angeführt worden, erhellet, daß wir Grund haben, das Wasser in Hinsicht auf seinen **Ursprung Quellwasser**, in Hinsicht auf dessen **Fortlauf Flußwasser**, und in Hinsicht auf seinen **Aufenthalt, See- oder Meerwasser**, zu heißen: es giebt also

vier

vier Rubriken, unter welche wir das, was vom Wasser ferner lehrreich und wissenswürdig ist, stellen können:

A. vom **Quellwasser**,
B. vom **Flußwasser**,
C. vom **Seewasser**,
D. vom **Meerwasser**.

A. Vom Quellwasser.

227.

Begriff und Eintheilung der Quellen.

Das Wasser, welches sich durch die Erde einen Ausgang macht, und hervor an den Tag kommt, nennen wir das **Quellwasser** (fons). Ein solch Wasser kommt entweder nur zu **gewissen** Zeiten in Vorschein, oder dringt **immer** und unter allen Umständen hervor: im ersten Falle heißt die Quelle **zeitlich**, im andern **perennirend**.

Man entdeckt Quellen beider Art, nicht nur in den **Tiefen** oder am Fuße eines Berges, sondern auch auf **Anhöhen** und **Bergen**.

Zu allen Zeiten ward die Frage: „**Woher das Wasser der Quellen?**" Von den Naturforschern aufgeworfen; wurde aber sehr verschieden beantwortet.

wortet. Wir versuchen die Auflösung dieser Frage auch: mithin erstens **vom Ursprunge zeitlicher**, alsdann **vom Ursprunge perennirender Quellen.**

228.

Ursprung zeitlicher Quellen.

Erfahrung. a. Die zeitlichen Quellen fließen gemeiniglich im Fruhejahre, oder zur Zeit, wo der Schnee aufthaut, oder ein anhaltender Regen fällt.

b. Ihr **Zunehmen** am Wasser steht ordentlich mit der Menge des aufgethauten Schnees und Eises, oder mit der Dauer des Regenwetters im Verhältniß.

c. Hält ein trocken Wetter eine längere Zeit an, so **nimmt** das zeitliche Quellwasser **ab**, und **vertrocknet** am Ende gar.

I. Die **periodischen Quellen** haben also von nichts anderm ihr Dasein, als vom **Regenwasser**, und dem **aufgethauten Schnee** und **Eis.**

* Nicht so zuverläßig erkannt ist der Ursprung **perennirender** Quellen, so fleißig auch die größten Naturforscher demselben nachsuchten. Um diese Untersuchung nach Würde zu behandeln, werde ich zuerst den **Fragpunct bestimmt** vortragen; alsdann die **verschiedenen Meinungen** der Naturforscher darüber vor-

vorführen; hernach diese Meinungen der Prüfung unterwerfen; hierauf den Ursprung perennirender Quellen, den ich für den wahren halte, angeben, und endlich aus meiner Angabe die Erscheinungen, welche hier vorkommen, erklären.

229.

Bestimmung des Fragpunctes vom Ursprunge perennirender Quellen.

Erfahrung. a. Man fand durch genau angestellte Beobachtungen mittels des Barometers, daß nicht nur die Gebirge, sondern auch das feste Land über die **Meeresoberfläche weit erhoben** sei: so liegt Paris 165, Ulm 709, Zürich 1208, München 1740 pariser Schuh höher, als die Meeresoberfläche (Cassini).

b. An eben diesen und wohl an noch mehr erhabenen Orten findet man **perennirende** Quellen.

c. Gerade die **höchsten** Berge sind die Wiege derselben (42); die in ihrem Fortlaufe ganze Flüße bilden, und sich nach einem langen Umwege zulezt in das tiefer gelegene Meer ergießen.

Da nun das Wasser nach den Gesetzen der Schwere und der Tropfbarflüßigen stäts die niedrigsten Stellen suchet, so fraget sich: **Welche Anstalten**

stalten macht die Natur, um das Wasser auf solche Höhen zubringen und in solchen Mengen, als es unablässig von daher ausgetheilt wird?

230.

Meinungen hierüber.

1. Schon Aristoteles führt mehrere Meinungen über den Ursprung der Quellen an, scheint es aber mit jenen zu halten, die annahmen, daß die Berge und die hoch liegenden Orte das Regenwasser in sich nehmen, in Behältern sammeln, und durch irgend eine Oeffnung als Quelle an den Tag bringen: er sezt noch bei, daß sich in den Wasserbehältern vielleicht die Luft in Wasser verwandle, und den Fortlauf der Quellen erhalte.

2. Seneca hielt es mit Aristoteles, nur fügte er die Hypothese hinzu, daß wohl gar eine Verwandlung der Erde in Wasser statt finden dürfe.

3. Lucrez meinte, daß die Quellen aus dem Meere entstünden, und beim Durchgange durch die Erde filtrirt, und trinkbar würden.

4. Vitruv leitet den Ursprung aller Quellen blos vom Regen- und Schneewasser her; er will, daß das Wasser, welches aus der Atmosphäre fällt, in die Erde so lange eindringe, bis es durch

Stein-

Stein- oder Thonlager aufgehalten, und darinn gesammelt sich irgendwo einen Ausgang verschaffe.

5. **Descartes** nimmt a. unter der Erde eine Menge Höhlen an; läßt sie durch unterirdische Canäle mit dem Meere Gemeinschaft haben, und mit dem Meerwasser angefüllt werden. b. In diesen Höhlen, sagt er, verdampft das Wasser durch unterirdische Wärme, und steigt auf solche Weise gereinigt durch verschiedene Wege in die Höhe, bis es an die Gewölbe kommt, womit die Höhlen bedeckt sind. c. Daran setzen sich nun die Dämpfe wie an den Helmen der Destillirgefäße an, und verdichten sich in Tropfen d. diese Tropfen sammeln sich, und fließen durch Seitencanäle nach verschiedenen Richtungen fort. e. Kommt das Wasser in seinem Fortlaufe irgend auf einen wasserhältigen Boden, und treffen etwa mehrere Zugänge da zusammen, so entsteht ein Wasserbehälter, aus dem sich das Wasser nach und nach einen Ausgang verschaffet, und eine Quelle bildet.

6. **Varenius** und **Derham** suchen den Ursprung perennirender Quellen auch in dem Meerwasser, aber auf eine andere Weise als Descartes. Sie halten dafür, das Wasser steige bis auf die Spitzen der Berge durch die **Adhäsion** wie in den **Haarröhrchen**, oder in einem Haufen Sand, den man in eine Schüssel voll Wassers einsetzet. **Kircher**

er-

erläuterte diese Meinung mit einem Gipssäulchen, das aufrecht im Wasser steht, und oben wie eine Schüssel ausgehölt ist: das Wasser soll an demselben empor steigen, und sich in dem Schüsselchen sammeln.

7. **Mariotte** suchte die Meinung des Vetruvs (4) durch **Berechnung** wahrscheinlich zu machen. Das Resultat seines Calculs war, daß das Wasser, welches aus der Atmosphäre kommt, vollkommen zureiche, alle Quellen und Flüße mit Wasser zu versehen. Nemlich er schließt, daß in der Gegend von Dijon das Regenwasser, welches in einem Jahre fällt, auf jeder Fläche eine Höhe von 17 Zoll einnehmen würde, wofür er aber nur 15 Zoll annimmt: es würden also auf einer französischen Quadratmeile, zu 2300 Toisen gerechnet, 238050000 Cubicschuh Wasser stehen. Nun sezt er die Quellen der Seine 60 Meilen oberhalb Paris, und die Breite der Grenzen, in welchen die kleinen Flüße und Bäche, die der Seine Wasser geben, enthalten sind, 50 Meilen an, so daß die ganze Fläche, von der die Seine ihr Wasser hat, vom ihren Ursprunge bis Paris 3000 Quadratmeilen beträgt: und da fallen dann nach voriger Rechnung in einem Jahre 714150 Millionen Cubicfuß Regenwasser. Nun fand **Mariotte** durch Ausmessungen ferner, daß die Seine jährlich unter dem Pont roial in Paris nur 105120 Millionen Cubicfuß Wasser

durch-

durchführe, welches nicht einmal den 6ten Theil des berechneten Wassers aus der Atmosphäre beträgt: er nimmt dann an, daß vom Regenwasser ein Drittel wieder verdünste, und ein Drittel zur Nahrung der Pflanzen und Thiere verbraucht werde; und da ist dann das lezte Drittel noch mehr als hinlänglich, die Quellen, die Bäche, und Flüße mit Wasser zu versehen. **Mariotte** findet seine Theorie vornehmlich dadurch bestätigt, daß die meisten Quellen mehr oder weniger Wasser geben, je nachdem es **mehr oder weniger regnet.**

8. **De la Hire** schloß aus seinen Versuchen, daß das Regenwasser **nicht tief** in die Erde eindringe, außer wo der Boden kiesigt oder mit kleinen Steinen vermengt ist, es könnten daher nur **wenige** Quellen vom Regen- und Schneewasser entstehen. Nemlich **de la Hire** grub eine Schüssel 8 Fuß tief unter die Erde, so daß sie ein wenig schief lag, und aus ihrer niedrigsten Stelle eine 12 Fuß lange Bleiröhre in einen Keller gieng: aus dieser Röhre kam binnen 15 Jahren kein Tropfen Wasser. Eine andere Schüssel mit 8 Zoll hohen Wänden, deren Oberfläche 64 Quadratzoll betrug, ward nur 8 Zoll tief an einem Orte eingegraben, der weder der Sonne noch dem Winde ausgesezt, und von allen Pflanzen, die das Durchseigen hintern könnten, gereinigt war. Auch diese gab vom 12 Juni bis zum

fol-

folgenden 29. Febr. kein Wasser, und dann nur ein wenig, nachdem es geregnet hatte, und darauf stärker Schnee gefallen war. Eben diese Schüssel gab 16 Zolle tief eingegraben nach dem stärksten Regen kein Wasser, und als er Pflanzen darüber sezte, vertrockneten dieselben aus Mangel der Feuchtigkeit. — Auch **Perrault** zog aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß das Erdreich auf **Hügeln** und **Flächen**, selbst vom stärksten Regen **nicht zwei** Fuß tief durchdrungen werde.

9. **Halley** hielt deßhalb die Meinung des Mariotte's für unzureichend, und leitete die Quellen von den **Dünsten** her, die vom Meere aufsteigen, und von Winden getragen sich an den kalten Gebirgen **niederschlagen**, durch die Steinklüfte in die Höhlen der Berge eindringen, und dann längst der Seiten des Gebirges in einzelen Quellen ablaufen. **Hallei** bemerkte nemlich bei seinem Aufenthalte auf der Insul St. Helena, daß auf dem Gipfel der Berge 800 Jards über die Meeresfläche des Nachts bei hellem Wetter die Dünste sich so häufig präcipitirten, daß er die Gläser seines Fernrohrs von Zeit zu Zeit mit kleinen Tropfen bedeckt fand, und die Näße des Papiers ihn hinderte, seine Beobachtungen aufzuschreiben: eben diese Erfahrung hat auch **Kästner** in der Pläne um Leipzig öfters gemacht. Aehnliche Erzählungen theilt **Lulof** mit, woraus erhellet,

daß

daß sich wirklich an den Bergen und Hügeln eine **außerordentliche Menge Dünste** niederschlage. **Halley** gründete sich noch auf eine **Berechnung** der Ausdünstung des mittelländischen Meeres, nach welcher die Ausdünstung das Meer täglich um $\frac{1}{10}$ Zoll erniedrigen, und mehr als dreimal so viel betragen soll, als das Wasser, welches die Ströme demselben zuführen.

231.

Prüfung dieser Meinungen.

Die aufgezählten Hypothesen vom Ursprunge perennirender Quellen lassen sich eigentlich auf drei vom Belange reduciren. a. auf jene, welche ihren Ursprung vom **Meere** ableitet (3. 5. 6.) b. auf jene, welche ihr Entstehen dem **Regen- und Schneewasser** zuschreibet (1. 2. 4. 7.) c. endlich auf jene, welche die an den **Bergen und Anhöhen niedergeschlagenen Dünste** als die vornehmste Ursache der Quellen angiebt (8. 9.).

Die erste Meinung hat zwei Erklärungsarten jene des **Cartes** (5) und jene des **Varenius** u. a. (6): es läßt sich aber jeder etwas entgegen stellen, wofür es keine befriedigende Auflösung giebt. a. Die unterirdische Einrichtung, welche mit den Destillirkolben einige Aehnlichkeit hat, und eine solche in allen Gegenden der Welt vorhandene Wirkung des Feu-

Feuers, die zur Destillation nöthig ist, wird von Cartesius willkürlich angenommen. Und müßten nicht die Berge längstens schon mit dem zurückgelassenen Salze des Meerwassers angefüllt sein, weil nach Marsiglis Versuche jeder Cubicfuß Meerwasser zwei Pfund Salz enthält? — b. Durch Adhäsion kann das Emporsteigen des Meerwassers bis zu den Höhen der Quellen, und dann ihr Hervorkommen nicht erklärt werden; denn das Wasser steigt in einem Haarröhrchen vom Durchmesser = 0, 06 Zoll auf eine Höhe von 0, 61 Zoll: um also das Aufsteigen des Wassers bis zur Spitze z. B. des Tafelberges, wo in einer Höhe von 1857 Fuß, oder 22284 Zoll über der Meersfläche Quellen entspringen, möglich zu denken, müßte man Haarröhrchen von $\frac{1}{808853}$ Zoll im Durchmesser annehmen! . . . Auch ist in dieser Hypothese das Süßwerden des Meerwassers nicht erklärbar: die angenommenen Röhrchen müßten längst schon mit Salz verstopft sein; man müßte im Boden des festen Landes häufig Spuren des Meersalzes antreffen ꝛc . . . Und dann müßte ja das Wasser den Haarröhrchen anhangen, und könnte nie über dieselben herausfließen (Theor. der Haarröhr.) wie es augenscheinlich der Versuch mit dem Gipssäulchen beweiset (6): das Wasser fließt keines Weges im Schüsselchen zusammen.

* Führt

* Führt man an: Cäsar ließ bei der Belagerung von Alexandrien am Ufer des Meeres Brunnen graben, und fand süßes Wasser (Hirtius): auf den bermudischen Insuln gräbt man Brunnen, die mit dem Meere steigen und fallen, und bald salzig bald süß sind (Norwood); und schließet daraus, daß das Meerwasser im Durchseigen süß werde, so ist der Schluß nicht richtig. Es kann ja das Regenwasser, das sich durch den Boden seiget, über dem schweren Meerwasser stehen bleiben, und dann mit diesem Steigen und Fallen: so erkläret dies Phänomenen auch wirklich P. Labat, welcher solche Brunnen auf den Insuln in Amerika beobachtet hat. — Wird darüber die Einwendung gemacht, daß sich dann wohl das süße Landwasser durch das schwerere des Meeres nach hydrostatischen Gesetzen in die Höhe treiben, lasse bis zum Ursprunge der Quellen, so muß dieß geradezu als unmöglich widersprochen werden. Die eigenthümlichen Gewichte des Meerwassers zum süßen verhalten sich = 103 : 100; wäre demnach das Meer 100000 Fuß tief, das doch offenbar zu viel ist, so könnte eine gleichwiegende Säule Wassers nie über 103000 Fuße steigen, und also in einer beträchtlichern Höhe als 3000 Fuß über der Meeresoberfläche nie eine Quelle vorfindlich sein, da wir sie doch in einer Höhe von 12000 und darüber zahlreich antreffen.

Der

Der **zweiten** Meinung ist entgegen daß a. de la Hire beobachtet habe, es dringe das Regenwasser nicht tief in die Erde, könne also nie einen unterirdischen Behälter mit Wasser füllen, und damit die Quellen versehen b. daß bei anhaltender Trockene eine perennirende Quelle zwar weniger Wasser abgebe, aber doch nie versiege c. daß sich auf sehr hohen Bergen manchmal Brunnen finden z. B. der **Hexenbrunnen** auf dem Brocken im Harzgebirge; d. und daß man in Ländern, wo es selten regnet, grosse Flüße entdecket, z. B. auf der Insul St. Thomas regnet es nie, und dennoch wird sie mit vielem Wasser durchwässert e. daß die Annahme Mariotte's (7), worauf er seine Rechnung gründet, ganz willkürlich sei, und die Zulänglichkeit des Regen- und Schneewassers keines Weges (**Sedileau**) beweise: um richtig zu rechnen müßte man eine Insul z. B. England und Schottland wählen, um das Wasser, das auf sie fällt, mit dem zuvergleichen, das sich durch die Mündungen aller ihrer Flüße in das Meer ergießt u. s. w.

Die **dritte** Meinung endlich hat gegen sich a. der Rhein, die Donau, der Po, und die Rhone haben ihren Ursprung aus den Alpen, die gewöhnlich sechs Monate lang mit Schnee bedeckt sind; setzen sich daher während dieser Zeit Dünste daran, so gefrieren sie, und können nicht eine Nahrung der

angeführten Flüße werden, die doch perennirend quillen. b. Es finden sich sehr viele Quellen an Orten, die weit von hohen Bergen liegen z. B. in der Grafschaft Essex (Derham). Und dann ist es c. gar ungewiß, obwohl auch die Ausdünstungen, die sich an den Gebirgen niederschlagen, zureichend sind, die perennirenden Quellen zu unterhalten!

I. Aus allem dem ergiebt sich, daß eine **einzige** Ursache wohl nicht zureiche, die perennirenden Quellen zu erklären: es müßen **mehrere** einander zu Hilfe kommen, und sich einander unterstützen, um dieselben zu erzeugen und zu erhalten: wir behaupten also:

232.

Der Grund perennirender Quellen

liegt in dem **Regen- und Schneewaßer**, und in den **Waßerdünsten**, die sich an den Bergen ansetzen, und in Tropfen niederfallen; welche dann durch die losere Erde, durch die Spalten und Risse der Felsen tief **hinabdringen**, sich in irgend einer waßerhältigen Höhle sammeln, sich da etwa mit ihrem Drucke einen **Ausgang** eröffnen, und **hervordringen**.

Die Richtigkeit, Wahrheit dieses Satzes erhellet daraus: a. es fällt **wirklich** Regen- und Schneewaßer in Menge jährlich aus den Wolken auf die

Erde

Erde herab, und das Tropfwasser, das durch Niederschlag sich an den Gipfeln der Berge anlegt, ist beträchtlich (230. 9); b. auch erklärt man sich daraus hinlänglich den Ursprung perennirender Quellen und alle Erscheinungen, die dabei vorkommen. Nemlich;

1. Das Regenwasser dringt freilich nicht überall tief in die Erde, aber es giebt doch gar viele Lagen und Stellen, wo das tiefe Eindringen des Regens in die Erde wirklich statt hat: es nimmt ja gewöhnlich das Wasser in den tiefesten Brunnen häufig zu, wenn es stark und anhaltend regnet .... Alsdann ist die Ebene mit bergigen Gegenden nicht zu vergleichen; denn nebst dem, daß die Schaale, welche den Felsen der Berge bedeckt, eine schwammigte, wassersaugende Erde ist, so wird sie auch immer feucht befunden (Abbe Frisi): das Wasser kann daher immer eindringen, und in grosse Tiefen hinabsinken, welches die Beobachtungen **Schröders** am Brocken und auf den übrigen alpinischen Gebirgen des Harzes erweisen.

2. Auf allen hohen Gebirgen, auf den Schweizer- und Tyroleralpen bleibt sogar im Sommer der **Schnee** liegen und **ewiges Eis** erfüllet ihre Thäler (40): da kann dann immer so viel abschmelzen, wie man es wirklich in der **Gletscherhöhle** wahrnimmt, als zur Erhaltung der perennirenden

Quellen, die ohnehin im **Winter** nach den Beobachtungen **de Luc's** allemal kleiner sind, als nöthig ist.

3. Das **Regnen** ist zwischen den **Gebirgen** weit anhaltender, und erfolgt weit **stärker** als im ebenem Lande: es erreicht das Regenwasser auf denselben jährlich eine Höhe von 90 bis 100 Zolle, da es in Ebenen auf 18 — 20 steigt: (de la **Condamine**). In Ländern also, wo es **selten** regnet, ersetzen den Abgang des Regenwassers die Gewäßer, welche sich in den Gebirgen auf so mancherlei Weise und in so grossen Mengen sammeln, und sich auf die Ebenen herabergießen . . . So sind in Amerika die ausgedehntesten Bergketten hinreichend mit Wasser befeuchtet, um das ebene Land mit Quellen, Bächen und Flüßen zu versehen . . In Mitte der **Insul St. Thomas** befindet sich ein waldiger Berg der in **beständigen Wolken** eingehüllt ist, die immer Wasser genug abtropfen, um die Insul mit Quellen und Bächen hinlänglich zudurchwässern (**Mercator**) u. s. w.

4. Die Ausdünstung ist auch auf hohen Gebirgen, wo verdünnte Luft schwebet, viel geringer als herunten im Lande, und so erhält sich dann das Wasser immer, das sich in verschiedenen Höhlen und Becken sammelt, und manchmal immerwährende Teiche auf den Gipfeln der Berge bildet: woraus begreiflich

wird,

wird, wie Brunnen und ganze Seen auf hohen Bergen entstehen, und bleiben können. U. s. w.

* Ueber diese Materie mag man nachschlagen: Physikal. Beschreibung der Erdkugel ꝛc. von Torbern **Bergmann** I. B. Greifswald 1780. De **Luc** Untersuchungen über die Atmosphäre I. Th. Leipzig 1776. **Mitterbachers** physik. Erdbeschreibung, Wien 1789. **Gehler**, phys. Wörterbuch, Leipzig 1790. Beim Worte **Quelle** ꝛc.

233.

Brunn, wo er zu graben und Erscheinungen dabei.

1. Wird ein Quellwasser irgend unter der Erde in einem wasserhaltigen Boden gesammelt, um daraus Wasser zum Trinken, Kochen, oder andern häuslichen Gebrauche schöpfen zu können, so besizt man das, was heißt, ein Brunn (puteus) . . Von der Art und Weise, wie das Wasser herausgebracht wird, werden die Brunnen genennt Schöpf- oder Ziehbrunnen, **Pumpbrunnen**, **Röhrbrunnen** ꝛc.

2. Da Regen- und Schneewasser häufig in die Erde eindringen, und sich in verschiedene Tiefen einsenken kann, so ist abzusehen, daß man in Ländern, **wo es häufig regnet**, **beinahe überall**, obwohl in

ver-

verschiedenen Tiefen, Brunnenwasser finden könne: man stößt auch wirklich durch Eingraben in den meisten Gegenden unsers Landes auf eine Quelle in Tiefen, oft schon von 4 — 6 Schuhen, gewöhnlich von 30 — 40, manchmal erst von 200 — 500 Schuhen.

3. Das Wasser steigt in den Brunnen nur zu einer gewissen Höhe, und bleibt oft lange in derselben: werden sie ausgeschöpft, so laufen sie bald wieder an. Jedoch nimmt das Wasser bald zu bald ab so, daß diese Auf- und Abnahme mit dem Regen, und dem aufgethauten Schnee in einigem Verhältniß steht: oft wächst ihre Höhe, wenn ein naher Fluß wächst, und nimmt mit diesem ab.

4. Einige Brunnen vertrocknen, besonders in den Sommermonaten ganz; einige vertrocknen gar nie.

5. Nach den Beobachtungen Kuhns, dessen Preisschrift vom Ursprunge der gegrabenen Brunnen zu Bordeaux den Preis erhielt, sind an vielen Orten des festen Landes in nicht gar grosser Tiefe Schichten von fetter Thonerde, welche das Wasser nicht durchlassen. Ueber diesen liegen Sandschichten mit Steinen von verschiedener Größe vermengt; in welchen sich Wasser befindet; dieselben sind nicht

be-

besonders tief, erstrecken sich aber **weit** in die **Länge** und **Breite**, und liegen gegen den nächsten Fluß etwas schief, so, daß sie durch viele Gänge mit demselben Gemeinschaft haben, und nach verschiedener Höhe des bald wachsenden, bald abnehmenden Flußes ihr Wasser daraus entweder empfangen, oder dorthin abgeben.

6. Auch in dem Brunnen, den ich heuer in dem hoch liegenden **Demingen** grub, fand ich in einer Tiefe von 50 Schuh einen hochgelben, fetten, knetbaren **Thon**, darüber lag ein **Kalksteinfelsen** etwa 14 Schuh dick; über diesen **kalkerdigter** fest zusammenhängender hellbrauner **Sand** mit **Steinen** vermischt 3 Fuß; über diesem ein etwas **feinerer Sand** von der nemlichen Art 1 Schuh; über diesem ein **kalksteinigter Felse** 8 Schuh, über diesem **gelber Sand** 2 Schuh, über diesem **weißgrauer** mit **gelbem** vermischter, **beinahe** steinharter Sand 3 Schuh; über diesem ein **Felse Kalkstein** 7 Schuh, darüber weißgrauer, steinigter **Sand** 3 Schuh; über diesem ein **Kaklstein** 6 Schuh; auf diesem **Dammerde** 3 Schuh.

7. Die **Thonerde** läßt nemlich kein Wasser durch, wo also irgendwo Schichten vom Thone sind, da ist das Bett zu einem Brunnen von der Natur zubereitet. Woraus erhellet, warum man den Bo-

den

den der Wasserbehälter mit fetter Thonerde ausschlägt, wenn es die Natur nicht gethan hat.

8. Sand und Steine lassen das Wasser durch, und bilden in ihrer Lage unzählige Canälchen, die das Schnee- Regen- Thau ꝛc. Wasser einziehen, unter Felsenschichten, die etwa dazwischen liegen, durchführen, und bis zum Thonlager bringen.

9. Das Wasser muß um so **reiner** sein, je tiefer der Brunn ist, und je dichter und manchfaltiger die Sandschichten liegen, durch welche es sich durchseiget.

10. Das Wasser steigt im cylinderförmig ausgegrabenen Brunnen zur Höhe des Ortes, von woher das Wasser quillt (Hydrostatik); muß deßhalb wieder zur vorigen Höhe anlaufen, wen er erschöpft worden.

11. Da das Brunnenwasser vom Regen- und Schneewasser seinen **Ursprung** hat, so ist es klar, daß die Quantität Wasser in dem Brunnen mit dem Regen und der Menge des aufgethauten Schnees in einigem Verhältniß steht, und bei einer anhaltenden Dürre wohl gar eine Vertrocknung des Wassers im Brunnen möglich ist, wenn derselbe nicht tief gegraben, und nicht von weitausgebreiteten Sandschichten her seinen Zufluß hat.

12. Nahe an Flüßen, aus denen sich das Wasser in eingegrabene Gruben ziehet, muß überall ein Brunnen findbar sein.

234.

Obwohl in unserm Lande beinahe überall Wasser zu entdecken ist unter der Erde (vorherg. 2.), so sind die Tiefen, worinn es sich sammelt, doch sehr verschieden (ebendas.), und mithin bald kleinere, bald größere Kosten auf das Brunnengraben zu verwenden: es ist daher immer wichtig den Spuren nachzuforschen, wo mit geringstem Kostenaufwande ein Brunn auszugraben. Die Natur ist auch hierinn wohlthätig, und giebt meistentheils dazu selbst Winke besonders da, wo der Boden nicht felsigt ist; schon Plinius bemerkte mehrere davon:

1. Ueberhaupt sind die Brunnen in den niedrigsten Stellen einer Gegend zu graben; denn das Wasser arbeitet sich vermöge ihrer Schwere dahin (229).

2. Wo im Frühlinge der Schnee später schmilzt als anderswo.

3. Wo das Gras grünet, da es um die Gegend her verdorret.

4. Wo gewisse Pflanzen wachsen, die nur auf feuchten Stellen fortkommen z. B. Krausemünze, Färberröthe, Gänserich, Huflattig, Binsen ꝛc.

5. Wo Dünste in Nebelgestalt gewöhnlich wahrgenommen werden.

6. Wo im Sommer das Schnackenheer meistentheils sein Wirbelspiel treibet.

7. Wo die Luft nahe am Boden ein Zittern zu äußern scheinet beim Aufgange oder Niedergange der Sonne.

8. Ueberall, soll der Boden auch Felsengrund und mittels des Pulvers zu durchbrechen sein (233. 6.), wo die Gegend hohe Berge umgeben.

* **Kirchers Wassernadel**, welche am Orte eines unterirdischen Wassers ihr Gleichgewicht verlor, war nach Art hygromet. Werkzeuge eingerichtet, hat also einen physischen Grund.

** Von der **Wünschelruthe**, womit die empirischen Brunnengraber (**Brunnenschmecker** gewöhnlich genannt) das Wasser zu finden vorgeben, habe ich schon in der allgem. empiris. Physik meine Meinung gesagt: sie sind ein Gauckelspiel für Leute, die gerne sonderbare Dinge glauben ꝛc. — **Physische Kenntnisse** und der **Erdbohrer** sind die rechten Wün-

schel-

schelruthen, denen man mit Zuversicht das Vertrauen in einer so wichtigen Sache schenken kann.

*** Die **Fortleitung der gefundenen Quellen** ist nach den Gesetzen der Hydraulik zu veranstalten (M. gesammte Mechanik).

235.

Güte des Brunnenwassers.

Wir nennen das Wasser **gut**, wenn es einen gesunden angenehmen Trunk verschaft, die Hülsenfrüchte gahrkocht, und die Wäsche weiß wascht.

I. Das gute Brunnenwasser (putealis) muß also sein

a. **klar**,
b. **ungefärbt**,
c. **ohne Geschmack**,
d. **und ohne Geruch** (224),
e. muß sein **weich** (224*),
f. mithin in Hinsicht auch auf **Schwere** vom **Regenwasser** am wenigsten abweichen (223).
g. Und viel **Luftsäure** enthalten, welche das Wasser lieblich und noch dazu gesund machet, weil sie der Fäulung widersteht. (Abhandl. von der Luft).

II.

II. Das reinste Brunnenwasser ist daher gewiß jenes, das durch **harte Schichten** besonders auch Sandsteine gedrungen ist (233. 6).

III. Auf grossen **Anhöhen**, wo das Wasser aus der Atmosphäre, noch keine merkliche Mischung angenommen, muß wohl auch das beste Trinkwasser zu finden sein.

* Vorrath an gutem Wasser ist zur **Gesundheit** der Menschen und des Viehes, und zu gar vielen **häuslichen, ökonomischen** ꝛc. Verrichtungen höchst nöthig: das Herbeischaffen des gesunden Wassers, durch Brunnengraben, oder Wasserleitungen ꝛc. ist daher ein wichtiger Gegenstand der **Polizei**. Die **Censoren** zu Rom hatten ehedem über diesen wichtigen Theil der Polizei Aufsicht.

234.

Temperatur des Brunnen- und Quellwassers.

1. Die Temperatur (die empfindsame Kälte oder Wärme) des Quell- und Brunnenwassers ist gewöhnlich von jener der äußern Luft verschieden: die meisten Wässer quillen aus der Erde

im **Sommer kälter** und frischer

im **Winter wärmer** als die äußere **Luft** **ist**.

2.

2. **Charas** giebt einige Beispiele von Quellen in Frankreich an, welche im heißesten Sommer eiskalt sind, ob sie gleich von der Sonne beschienen werden; so erwähnet auch **Bergmann** einiger Quellen, derer Temparatur nur wenig über den Eispunct geht.

3. Es finden sich aber auch beinahe in allen Ländern Quellen die stäts **wärmer** als der Luftkreis sind; diese heißen dann **Bäder** (Thermae). Der Wärmegrad steigt in gewissen Quellen bis zur Siedhitze: so hat z. B. das **Carlsbad** (durch Kaiser **Carl** IV. seit 1370 berühmt) eine Wärme von ungefähr 59° (**Reaumur.** Scale); es brühet Federvieh, und siedet die Eier hart.

* Die Badwässer, so wie alle mineralische Wasser, enthalten viel mehr **fremdartige** Theile als die gewöhnlichen Quell- und Brunnenwasser (M. phys. Chemie).

235.

Die **Erklärung** der verschiedenen Temperatur des Quellwassers muß natürlich innerhalb der Erde, woher es seinen Ursprung hat, gesucht werden. Die Erde ist in ihrem Innern zur Sommerszeit kälter als die Atmosphäre, im Winter wärmer: es muß also im Sommer frisches Wasser aus der Erde quillen, im Winter etwas wenig erkaltes als die Atmosphäre ist.

— Eine

— Eine Aehnlichkeit mit unsren **Kellern** . . . Der längere Aufenthalt des Wassers unter der Erde, bis es an den Tag kommt, muß das Wasser noch auf einen höhern Grad abkühlen; und da es durchsichtig ist, und die Sonnenstralen durchläßt, so ist auch die Kälte des Wassers mitten im **Sonnenlichte** begreiflich.

Die **Wärme** oder **Hitze** des Quellwassers muß in den unterirdischen Gährungen und Erhitzungen brennbarer Mineralien, die sich besonders in den Gegenden heißer Quellen häufig vorfinden (79) aufgesucht werden. Werden nemlich die Schwefelkiese und andere Fossilien durch Zutritt des Wassers zersezt, so muß sich die Feuermaterie in Menge entwickeln, und das Wasser erhitzen . . . Nach **Klaproth** sind **Schwefelkiese**, **Steinkohlen**, **Kalksteine** und **Salzsolen** die reichen Minern, derer sich die Natur bedient zur Erzeugung des heißen Carlbades . . . **Werner** meint, daß überhaupt die Steinkohlen, diese ungeheuren Trümmer der Vorwelt anhaltende Nahrung der unterirdischen Hitze geben.

236.

Quellen mineralischer Wasser.

Die **mineralischen** Wasser haben ihren besondern Namen von den **besondern** vordringenden

Bestandtheilen, die denselben beigemischt sind (M. phys. Chem.): es kann sich daher ihre Anzahl wohl stäts mehren; wir zählen hier auf

1. die **erdigten** Wasser (aquae terreae), welche Kreide, Gips, Kalk etc. in vorzüglicher Menge enthalten, als da sind die sogenannten **Mehlquellen** (flüßige Mondmilch) verschiedene **Tophwasser** u. a. — Manche unter ihnen überziehen die hineingelegten Körper (die fleischigten ausgenommen) mit einer Steinerde z. B. im **Carlsbade** etc. sie heißen alsdann **incrustirende**, incrustantes, (M. phys. Chem.); andere versteinern die hineingelegten Körper gar, und werden **versteinerde** Wasser genennt, saxosae, petrificantes; beim Carlsbad versteinert nur der **Strudel**; eine Quelle bei **Alfeld** versteinert auch etc. Bei **Clerucout** in Auvergne sprudelt eine Quelle aus einem Felsen, welche bei ihrem Ausgange weiße Steinchen bildet; Thiere, die daraus trinken, bekommen im Magen eine steinerne Cruste, und zehren ab etc.

2. **Metallische** Wasser (metalligerae) enthalten Metalltheilchen in vordringender Menge, von den besondern Bestandtheilen werden sie Eisen- Zink- Kupferwässer (Cementwässer) genennt. Bei **Toledo** ist die Quelle **Nava** voll Mercurialdünste, und von solcher Schärfe, daß ein hineingeworfenes Ochsenviertel innerhalb einer Stunde verzehrt wird etc.

3. Salzwasser (salsae), Gewächsalkali findet sich nur in Quellen nahe an Torfmoren; herentgegen ist Mineralalkali bis zur Uebersättigung mit Luftsäure in gar vielen mineralischen Quellen. Kochsalzquellen sind häufig im Deutschlande: **Varenius** zählet bei hundert. Es wird auch Salpeter- Alaun- und Vitriolartiges Wasser gefunden.

4. Säurlinge (acidulae, medicatae Gesundbrunnen) haben die Luftsäure, welche ihnen eine Art Geistigkeit giebt, zum herrschenden Grundtheil. **Bergman** fand im Auslande, wohin solche Wasser wegen ihren Heilkräften verschickt werden, daß die Luftsäure gegen den geometrischen Inhalt des Wassers ausmache im Selterwasser ungefähr $\frac{1}{9}$; im **Pirmonter** $\frac{3}{4}$, und im Spaawasser $\frac{1}{4}$. — Im Bitterwasser bei **Epsom** und Sedliz wird Bittersalz und oft zugleich in der Luftsäure aufgelöste weiße Magnesia und Kalk gefunden. — Im Selter entdeckt man Kochsalz mit ein wenig mineralischem Laugensalz und Magnesia rc. — Im Pirmonter Bittersalz, weiße Magnesia, Gips und Eisen. — Im Spaawasser Eisen, Kalch, Magnesia, Gewächsalkali, und ein wenig Thon rc. — — Wässer, welche Eisen in Luftsäure aufgelöst enthalten, heißen Sauerbrunnen.

5. Brennstoffhaltige (phlogisticae) enthalten solche Theile, welche im Feuer brinnen; sie sind

schwe-

schwefeligt oder erdharzigt. Bei Schwefelber in Pohlen ist eine Schwefelquelle, die übel riecht, und durch eine Kerze entzündlich ist ꝛc. Morgenland ist vorzüglich die Heimat von fetten Quellen ꝛc. Der Faulbrunnen bei Frankfurt am Main ist eine kalte schwefelhaltige Quelle ꝛc.

6. Seifenartige (saponariae) sind solche, die leicht schäumen, und eine feine Thonerde bei sich führen ꝛc.

236.

Erklärungen.

Das mineralische Wasser, von was immer für einer Art, ist nichts anders als modificirtes Quellwasser, das im Aufenthalte unter der Erde und in seinem Durchgange durch dieselbe nach den **Verwandtschaftsgesetzen** verschiedene Stoffe, die es häufig antraf, zersezt, und sich mit ihren Bestandtheilen gemischt hat. Nemlich Pflanzen, die in der Erde faulen, setzen das Alkali vegetabile in dieselbe ab, und geben die Basis im Salpeter her; durch Verwesung der Thiere wird flüchtiges Alkali entwickelt. Vom Kochsalze hat die Natur einen reichen Vorrath in der Erde vergraben, unter dem sich gewöhnlich mineralisches Alkali vorfindet. Die Säure des Kochsalzes findet man auch mit Kalch

und

und weißer Magnesia verbunden, so wie auch die Salpetersäure. Glaubersalz befindet sich außer der Stadt Umna so häufig, daß es ein grosses Feld weiß färbet. Auch Vitriol aller Art wird hie und da, obwohl etwas selten, gefunden. Gips macht an manchen Orten ganze Betten aus. Kalch und Schwefelkies sind ganz allgemein. Bei einem Steinkohlenbruche in der Niedernormandie fand man ganze Schichten Schiefer, welcher geröstet und ausgelaugt Bittersalz giebt, dessen Basis, weißen Magnesia, entdeckt man auch außer schon erwähnten Verbindungen mit zwei andern mineralischen Säuren, in verschiedenen Erden, und allenthalben, wo Gewächse wachsen, in die sie als Grundtheil übergeht (Bergman).

Das Wasser kann nun den größten Theil von den angeführten Stoffen auflösen, und durch Verbindung mit ihnen verschiedenen Gehalt bekommen, der dann unter verschiedenen Umständen nach dem Gesetze der Wahlanziehung (phys. Chem.) verändert und verwechselt werden kann. Lassen wir ein vitriolisches Wasser auf seinem Wege durch Erdschichten Gewächsalkali antreffen, so läßt die Säure das Metall fahren, vereinigt sich mit dem Salze, und bringt vitriolischen Weinstein hervor; kommt es auf mineralisches Alkali; so entsteht Glaubersalz; stößt es auf Kalch,

Sele=

Selenit: trift es weiße Magnesia an, so wird Bittersalz erzeugt (sieh die Verwandtschaftstabelle in m. phys. Chem.).

Setzen wir hinzu, daß die Vitriolsäure zuweilen, etwa durch unterirdisches Feuer von ihrer Basis geschieden werde, und daß dieselbe ungebunden den Salpeter, das Kochsalz, und andere Salze, welche diese Säure nicht enthalten, zerlege, so zeigt sich ein neuer Ausgang zu Verbindungen und Veränderungen unter der Erde, an denen dann das Wasser, welches darauf kommt, Theil nimmt.

Vitriol ist auch das gewöhnliche Mittel, das die Metalle auflöset; da aber Vitriol nur Kupfer, Eisen, und Zink angreift (Phys. Chem.): so ist es klar, warum es nur mineralische Wasser von diesen Metallen, nicht aber Gold- Silber- Bleiwasser ꝛc. gebe.

Unterirdisches Feuer kann Kalch brennen, da die Erde ohnehin an Kalchsteinen erstaunlichen Vorrath hat (45): trift dieser Fall irgendwo ein, so muß sich eine Menge Luftsäure entwickeln (Phys. Chem.): aber auch durch starke Säuren wird aus Alkalien und kalchartigen Körpern die Luftsäure in Menge entbunden (Abh. von der Luft): ist nun in solchen Gegenden, wo die Entwickelung der Luftsäure, so oder anders, in grosser Menge geschieht, eine Wasserleitung, so verbindet sich jene mit diesem,

und erzeuget einen Säuerling . . . Rinnt alsdann ein solches Wasser in seinem Fortlaufe über **Eisen, Kalch** oder **Magnesia**, so löset es davon auf, und giebt nach Verhältniß dieser beigemischten Stoffe oder noch anderer Zusätze viele verschiedene Arten von mineralischen Wässern.

Die **entzündliche** Eigenschaft gewisser Quellen ist von entzündlichen Dämpfen abzuleiten, welche von unterirdischen Gährungen herrühren. Die Kunst kann wirklich durch die Auflösung des Eisens durch Vitriolsäure ein entzündlich Wesen hervorbringen (Abh. von der Luft), und es über dem Wasser entzünden: etwas ähnliches mag an manchen Orten die Natur unter der Erde bewirken. — An vielen Orten wird Kies zerstöret (76), wobei sich allemal brennliche Dämpfe entwickeln, die durch einige Wassercanäle durchdringen, und zu Tage ausbrechen können. Nach **Bergman** hat der Schwefeldampf, (hepatisches Gas) eine grosse Verwandtschaft mit Wasser, der dann leicht ein Schwefelwasser bilden kann ꝛc. u. s. w.

237.

Besondere Phänomene bei den Quellen.

1. Auf dem Berge **Odmiloost** in Sclavonien wurden einst Steine gebrochen: als man 10 Fuß

tief hinabgekommen war, brach durch die Ritzen ein starker Dampf mit unglaublicher Geschwindigkeit hervor: dieser Dampf hielt 13 Tage an; und der Erfolg davon war, daß nach 3 Wochen alle Quellen des Berges ausblieben . . . Eine Meile von Paris, wo die ehmalige Chartaus eine Mühle hatte, wurde auch eine Steingrube geöffnet, welche einen starken Dampf durch die Ritze ließ, aber sogleich blieb das Wasser aus: die Chartäuser kauften die Steingrube, und verstopften die Ritze: sogleich kam das Wasser wieder (**Perrault**). Nemlich, bedient sich die Natur im Allgemeinen schon des Regens, Schnees ꝛc. und der Dünste, die sie an die Berge anlegt, um für die Haushaltung im Grossen unversieglich Quellwasser herbeizuschaffen, so läßt sie doch auch in besondern Fällen die Gesetze der Verdampfung, und wohl noch manch andere Ursache eintreten, und **seltsame** Quellen erzeugen.

2. Einige Brunnen quillen nur in **nassen** Jahren, wenn nemlich nur anhaltender Zufluß vom Regenwasser sie erzeugen kann: da nun nasse Jahre auch kalte und der Fruchtbarkeit ungünstige Jahre sind, so erklärt man sich, wie es geschehen, daß solche Brunnen **Hungerbrunnen** betitelt worden. Die Quelle **Scheflocken** in Osterdalland deutet durch ihr Fließen auf **theure Zeiten** — aus dem angegebenen sehr natürlichen Grunde.

3. Es giebt Brunnen, die nur zu gewissen Jahrszeiten fließen, Zeitquellen, z. B. das Milchflüßchen an den Ufern des Lago di Como quillt vom Anfange des Frühlings bis zum Anfange des Herbstes; im Winter bleibt es aus. Wahrscheinlich empfängt es sein Wasser von den hohen Bergen des Walliserlandes, worauf im Sommer der Schnee langsam abschmilzt, und dem Flüßchen sein Wasser zuschickt ꝛc.

4. Einige Quellen richten sich nach dem Stande der Sonne über oder unter dem Horizon; so fließt z. B. die Quelle Nucquio auf dem Berge Piro in Peru nur bei Nacht; vermuthlich wird diese Quelle vom Thau, der in diesem Lande das Feld wie ein starker Regen befeuchtet, erzeugt . . . Es sind aber auch Quellen in Peru, die bei Tage fließen und zur Nachtzeit stille stehen: vielleicht wird ihr Ausfluß bewirkt durch die Luft, welche die Tageshitze in diesem Lande auch unter der Erde in gehörigen Tiefen mächtig ausdehnet, auf das Wasser drücket, und zum Ausgange nöthigt.

5. Man findet Quellen, die mit dem Monde gehen. Mitten auf dem Wunderberge in Pohlen ist eine klare Quelle, deren Wasser mit starkem Getöse hervorkommt, und zwar allemal desto heftiger, je näher der Mond sich seiner Völle nähert; im Vollmonde fließt sie gar über. Vermuthlich ste-

hen

hen solche Quellen mit dem Meere in Verbindung welches immer mehr aufschwillt, je mehr sich der Mond jener Lage (der Opposition) nähert, worinn wir ihn voll nennen. In verkehrter Ordnung steigen und fallen die Quellen **nahe am Meere**; so befindet sich zu Plougastel zwischen Brest und Landernau ganz nahe am Meere ein Brunn, der steigt wenn das Wasser zur Ebbezeit fällt, und fällt, wenn das Meer zur Fluthzeit steigt; denn im ersten Falle drückt das Meerwasser gegen das Gestad, mithin auch auf die Canälchen, die das Wasser landeinwärts führen; in diesem Falle muß also das Wasser in den Quellen steigen: das Gegentheil findet statt zur Fluthzeit; nemlich zu dieser Zeit flieht das Meerwasser vom Gestade; da geben dann die Canälchen, welche Wasser zum Brunnen führten, aus diesem das Wasser dem Meere zurück: da muß er dann sinken ꝛc.

6. Einige Quellen laufen **absatzweise**, sind **intermittirend**, die das Wasser regelmäßig bald geben, bald verhalten, wie **Fontestorbe** in Mirepoir und einer in Fonsanche bei Nismes, welche 7 Stunden läuft und 5 Stunden steht u. s. w. Die Natur muß bei solchen Quellen eine Art **Heber** unter der Erde angelegt haben, wobei die Gesetze der Hydrostatik wirken, und solche Erscheinungen hervorbringen können

nen . . . Wir machen diese Erklärung im Modelle anschaulich.

7. Es werden Quellen gefunden, die gefärbtes Wasser führen, weiß wie Milch, und roth wie Blut rc. jene enthalten Mondmilch, diese giengen durch feinen Ocher, und färbten sich darinn rc.

8. Es sind noch viele andere seltsame Erscheinungen bei manchen Quellen in der Natur, derer Grund schwer erforschlich ist, solche sind z. B. jene bei den Brunnen zu Modena (67), unter denen ein rauschender sehr ausgedehnter Stromm durchzuschießen scheint mit einem Bestreben sich überall bis an die Oberfläche des Landes durchzuarbeiten . . . Der Geiser auf Island, aus dessen 72 Fuß tiefen Becken unter einem den Kanonschüßen ähnlichen Gekrache ein heißes Wasser mit solcher Gewalt in die Höhe springt, daß es Steine, die man hineinwirft, mit sich fortführt.

U. s. w.

B. Vom Flußwasser.

238.

Begriff.

Die Quellen, welche manchmal sehr dünn aus dem Boden hervorkommen, vereinen sich in ihrem Fortlaufe und bilden fließende Wässer, die man Bäche nennet (rivuli, amnes). Aus Bächen, die auf ihrem Wege zusammenkommen, entstehen größere fließende Wäßer, die Flüße (fluvii) oder, wenn sie schnell und reißend sich über ihr Bett hinstürzen, Ströme (flumina) heißen.

* Der Zufluß der Quellen ist nicht allemal sichtbar; auch meldet Abbe Frisi von Flüßen, die an verschiedenen Stellen merklich abgenommen haben, ohne daß sie einen Arm von sich gegeben. Es kann nemlich eine Quelle in ihrem Fortgange auf viele andere stossen, welche theils im Grunde des Bettes, theils an den beiden Ufern ihren Ausguß haben: und so kann ein Fluß auch beträchtlich Wasser durch unsichtbare Canäle in das Land abgeben; denn man findet manchmal wirklich an den Ufern der Flüße das Erdreich auf eine beträchtliche Strecke naß und triefend, und selten wird man an den Ufern der Flüße graben, ohne auf Wasser zu kommen.

239.

. 239.

Ursprung der Flüße.

Erfahrung. Die **Mosel** entspringt aus dem Vogesischen Gebirge an der Grenze der Franche Comte; der **Rhein** in zweien Orten auf den Alpen in Graubünden; nemlich der **Voderrhein** auf den St. Gotthard (Badus nach der Landsprache) und der **Hinterrhein** auf den Vogelberge, die sich dann bei Rheinau vereinen; die **Rhone** hat ihren Ursprung aus dem Eisberge auf dem Gaffelgebirge im Canton Uri; die **Loire** aus den Sevennischen Bergen auf der Grenze Languedoc; der **Po** aus dem Berge Veso; die **Donau** aus einer Höhe im Schwarzwalde; der **weiße Main** kommt vom Fichtelberge, und vereinigt sich mit dem **rothen Main** unter Culmbach; die **Elbe** entspringt aus dem Riesengebirge auf der schlesischen Grenze; die **Weichsel** aus den Bergen zwischen Pohlen und Ungarn.

U. s. w.

I. Es haben also die Flüße nicht nur dem Begriffe nach **einerlei ersten Ursprung mit den Quellen**, sondern auch die Erfahrung zeuget dafür.

* Es giebt freilich Flüße, die aus **Seen** ihren nächsten Ursprung nehmen z. B. der **Don**, der **Amazonenfluß**, der **Missisippi** u. a. aber

auch

auch die Seen haben ihre Zuflüße aus den Quellen, Bächen 2c. wie wirs nachher sehen werden.

240.

Weg und Richtung der Flüße in ihrem Fortlaufe.

1. Es ist Natur der Tropfbarflüßigen, sich nach den **niedrigsten** Stellen hinzubewegen; es muß also der **Abhang** des Bodens und der geringste **Widerstand** in der Ebene den Weg und die **Richtung** der Flüße, der Bäche und der Quellen, woraus jene ihren Ursprung haben, bestimmen.

2. Die **Abhänge** sind aber selten lang **gleich**; die Ebenen gehen auch nie weit **gerade** fort; und der **Widerstand**, der sich dem fortwälzendem Wasser entgegen stemmet, ist bald kleiner, bald größer: es muß also auch geschehen, daß die Flüße **verschiedene Krümmungen** auf ihrem Wege annehmen.

3. Die Meere nehmen die **niedrigste** Stelle auf der Erde ein: es müßen sich daher alle Gewäßer des festen Landes in die Meere ergießen: da aber der Abhang des Trockenen ståts kleiner wird, je mehr sie sich den Meeren nähern, so muß sich das angehäufte Wasser, nach der Seite, wo der Wider-

stand

stand am kleinsten ist, in das Meer stürzen: folglich gerade da die meisten Krümmungen machen: so fällt wirklich die Donau durch 7 Mündungen in das schwarze Meer.

4. Die Erfahrung lehret, daß die Flüße der alten Welt sehr verschiedene Richtungen nehmen z. B. der Nil geht seinen Weg nach Norden; die Wolga nach Süden; die Zaire nach Westen; die Donau nach Osten 2c. u. s. w. (Frisi).

I. Es ist also die Behauptung Buffon's: die allgemeine Richtung der Flüße sei von Osten gegen Westen, und von Westen gegen Osten, offenbar falsch.

* In der neuen Welt sind die Gebirgsketten von Süden gegen Norden hingestreckt, und da müßen dann freilich die Quellen und Flüße in einer auf die Berglinie senkrechten Richtung d. i. von Osten gegen Westen, oder von Westen gegen Osten zu eilen: in der alten Welt aber laufen die Gebirge nach verschiedenen Richtungen 2c.

241.

Geschwindigkeit der Flüße.

Die Donau z. B. geht in gerader Linie gerechnet von ihrem Anfange bis zu ihrem Ausfluß in das

Meer

Meer wenigstens 250 Meilen; dieser Fluß läuft ziemlich geschwind auf seinem Wege: gäben wir ihm nun auf 400 Fuß nur 9 Zoll Fall, so müßte seine Quelle 22506 Schuh höher liegen als das schwarze Meer; allein dieß ist wohl unmöglich, da kein Berg von solcher Höhe bekannt ist (38). **De la Condamine** schließt aus seinen Beobachtungen, daß der **Amazonenfluß** von Pauxis bis an das Meer d. i. 200 und etliche französische Meilen, nicht mehr als $10\frac{1}{2}$ Fuß abschüßig sei u. s. w.

I. Es sind also die Regeln vieler Schriftsteller über die Senkung des Bodens unrichtig z. B. **Vitruv** giebt auf 100 Schuh $1\frac{1}{2}$, Scamozzi auf 1000 einen, Barattari auf 100 zwei und $\frac{3}{4}$ Fuß rc. Gefälle: und mithin ist

II. Die **Geschwindigkeit der Flüße** von dem **Abhange** oder dem **Falle** des **Bodens allein** nicht zu ermessen.

242.

Gmelin erzählet (in seiner siberischen Reise), daß die **Lena**, welche oberhalb der Mündung nicht mehr als 400 Faden in einer Stunde fortläuft, in der nemlichen Zeit 3 Werste und 100 Faden geht, nachdem sie diesen Fluß zu sich genommen. Der **Amazonenfluß** hat zwischen dem Cordilleras vier

enge

enge Päße, unter welchen der Pongo der berühmteste ist. Der Fluß, welcher vor dem Paß 250 Klafter breit ist, drängt sich zwischen zwei parallel laufenden Felsenmauern durch, und zieht sich an der engsten Stelle bis auf 25 Klafter zusammen; aber da nimmt die Geschwindigkeit des Wassers außerordentlich zu: das Wasser scheint eher herabzuschießen als zu laufen ꝛc.

I. Es ist also die **Geschwindigkeit der Flüße**, nebst ihrer Abhängigkeit, auch **vom Drucke des aufliegenden Wassers** abzuleiten, der nothwendig nach dem Verhältniß der Masse die Geschwindigkeit des Flusses beschleunigt.

243.

Weitere Schlüße daraus.

I. **Nahe bei dem Ursprunge** der Bäche, und Flüße, wo der Fall des Bodens groß, die Wassermasse aber klein ist, hängt die Geschwindigkeit der Bäche und Flüße ganz **allein** vom Falle des Bodens ab.

II. **Nahe bei der Mündung**, oder wo sonst der Abhang des Bodens kaum merklich, die Menge des Wassers aber groß ist, muß die Geschwindigkeit im **Drucke** des aufliegenden Wassers gesucht werden.

III. In dem mittern Stamme des Flußes hängt die Geschwindigkeit bald von einer, bald von der andern Ursache, bald von allen zweien ab.

IV. Es kann ein Fluß, der tiefer aber weniger abschüßig ist als ein anderer dennoch geschwinder fließen; so hat die Donau wirklich einen geringern Fall als der Rhein, und dennoch läuft die Donau geschwinder als der Rhein. Die Loire hat nach Picart dreimal mehr Fall als die doppelt so geschwinde Seine.

V. Es können sich also beträchtliche Flüße vereinigen, ohne daß die Höhe oder Breite des leztern merklich zunimmt. Schon Guiglielmi bemerkte, daß, nachdem der Po im 16ten Jahrhunderte den Arno, und noch überdieß den Fluß Panaro aufnahm, man keine Veränderung in der Breite dieses Flußes bemerken konnte, und daraus macht er den Schluß, daß sich ein kleiner Fluß mit einem größern vereinen könne, ohne seine Breite oder Tiefe zu verändern. So empfängt der Rhein bei Mainz den fast eben so großen Main ohne einen den Schiffern merkbaren Zuwachs (Genette').

VI. Das Vertheilen eines Stammes in mehrere Aeste ist demnach gar nicht das zuverläßige Mittel Ueberschwemmung zu verhüten: dieß lehrte

auch

auch die Erfahrung 1761, als zu Pisa, obschon man oberhalb der Stadt den Arno in drei oder vier Aeste eingetheilt hatte, das Wasser so hoch gestanden, als es bei Mannsgedenken niemals war (Frisi); wohl aber kann das **Vereinen** mehrerer Aeste gegen Ueberschwemmung dienen, weil die Geschwindigkeit des Flußes in eben dem Verhältnisse wächst, in welchem die Masse des Wassers zunimmt.

VII. Es kann sich auch ein Fluß in mehrere Aeste **trennen**, und jeder in der **nemlichen** Breite fortgehen, welche der unzertrennte Fluß hat z. B. bei Emerich trennt sich vom **Rheine** der **Wahal**, und die beiden Arme sind gleich breit.

VIII. Die Kunst kann deßhalb auch die **Richtung** der Flüße dadurch ändern, daß der Boden vertieft wird; denn auf solche Weise wird die Höhe des Wassers mithin der Druck desselben, und mit diesem seine Geschwindigkeit vermehrt. Zur Vertiefung des Bodens dienen die Raummaschinen: in **Leupolds** Schauplatze der Wasserkunst.

IX. Da ein bewegter Körper erst durch einen Widerstand zur Ruhe gebracht wird, der der Bewegung gleich kommt (Gesetz der Trägheit); so kann ein Fluß eine gute Strecke **fortlaufen**, ohne daß der Boden abhängt, ja sogar, wenn er steigt ꝛc.

X. Hat ein Fluß seinen Lauf von der Abschüßigkeit, so muß seine Geschwindigkeit entweder am Boden oder an der **Oberfläche** größer sein; je nachdem die Abhängigkeit des Bodens oder der Oberfläche größer ist. Hängt aber der Lauf des Flußes vom Drucke ab, so **wächst** die Geschwindigkeit desselben regelmäßig von der Oberfläche bis an den Grund, weil die untern Wasserschichten von den aufliegenden im Verhältniß der Höhe gedruckt werden, wie es auch **Lechni**, **Lorgne**, **Michelotti** und **Zendrini** erfahren haben.

* **Hinderniße**, welche von den Regeln manchmal beträchtliche Ausnahmen machen, sind die **Hervorragungen am Boden** und an den **Ufern** der Flüße, **Krümmungen**, **Insuln** u. d. gl. Sind nemlich die Bette oder die Ufer der Flüße mit vielen Wasserpflanzen und Gebüschen bewachsen, so ist der Widerstand der Reibung beträchtlich; andere Ungleichheiten des Bodens werden gerne durch die Schwemmung des Wassers eingeebenet 2c.

244.

Kraft des fließenden Wassers.

Alle Kraft der bewegten Körper ist desto größer, je größer die **Masse** und die **Geschwindigkeit** des bewegten Körpers ist (Mechanik): es

verhält sich also auch die Kraft des Wassers in einem Fluße als wie die Menge des Wassers und seine Geschwindigkeit: Q = M C.

* Daraus erklärt man sich die gewaltigen Wirkungen, die ein aufschwellender Fluß oder ein reißender Strom an den Dämmen der Ufer, oder an den festesten Gebäuden hervorbringen kann . . . Die Macht des Wassers, womit es das Erdreich sowohl in der Breite als Tiefe ausnagt u. s. w. Darnach hat man sich beim Wasserbau zu richten 2c.

245.

Menge des Wassers, das die Flüße führen, und in das Meer bringen.

Die Menge des Wassers, welche gar viele Flüße enthalten, und in das Meer ergießen, ist wirklich ausnehmend groß. Die Wolga z. B. hat wenigstens 300 Meilen in der Länge; die Donau etwa 250; in die Wolga fallen über 30, und in den Po gegen 200 Bäche; und die Rechnung giebt, daß der Po in einer Stunde über 420 Millionen, die Wolga über 1000 Millionen Cubicschuh Wasser in das Meer abgebe.

Nach Bergman sollen 430 Flüße in der alten Welt in das Meer stürzen.

Wie

Wie erstaunlich groß ist die Menge des Wassers, welches durch die Flüße sich in die Meere ausgießen, sollte auch die Summe überall viel geringer angenommen werden!

* Stürzt ein schneller Stromm in das Meer, oder in einen See, so behält er noch eine Weile seine Geschwindigkeit, so daß man seine Fahrt auf eine ansehnliche Strecke **unterscheiden** kann: diese Erscheinung gab zu dem Irrthume Anlaß, daß der Rhein **durch** den Bodensee, und die Rhone **durch** den Genfersee durchlaufe, ohne sich in dem Seewasser zu verlieren.

246.

Wachsen und Abnehmen der Flüße.

1. Die Höhe der Flüße ist nicht immer gleich, wir sehen sie nach den **Jahrszeiten**, oder nach der **Witterung zu- und abnehmen.**

2. Das **Steigen** und **Fallen** der Flüße steht im **ordentlichen Verhältnisse** mit der Menge des **aufgethauten Schnees**, oder des **Regens**.

3. Bei **verstecktem** Zuflusse wächst anfangs die Geschwindigkeit in der **Tiefe**, weil der Druck den Lauf beschleunigt, und da wird oft der Zufluß abgeführt, ohne daß die Oberfläche sich merklich erhebt.

4. Wächst der Zufluß so stark an, daß das Wasser nicht geschwind genug wieder durch das gewöhnliche Bett des Flußes abfließen kann, so tritt das Wasser über seine Ufer; es erfolgt eine **Ueberschwemmung.**

5. Die **Zunahme** des Wassers, oder die **Fluth** desselben in den Flüßen geschieht **gewöhnlich irregulär,** so wie das Regnen und das Aufthauen des Schnees dessen Menge u. d. gl. gewöhnlich an keine Regel oder bestimmte Zeit gebunden sind; jedennoch erfolgen die Wasserfluthen und die Ueberschwemmungen manchmal in der Natur **regelmäßig.** Ein Beispiel der leztern haben wir am **Nilfluß.** In **Aethiopien** tritt die Ueberschwemmung durch den **Nil** schon zu Ende des Mais, in **Aegypten** aber erst im Junius ein: sie steigt 46 Tage, und fällt eben so lange. Nemlich auch der Regen, der in Aethiopien anhaltend fällt, trift regulär im April ein und dauert bis in den September fort.

* Solche Ueberschwemmungen sind durch den **Schlick** (Bodensatz) wohlthätig für die Einwohner Aegiptens, sie bringen dem dürren Lande Fruchtbarkeit, erfrischen die Luft u. s. w. Auch hieraus glänzt die Fürsorge des Schöpfers für die Werke seiner Hände wunderschön!

246.

Gehalt des Flußwassers.

Der Gehalt des Flußwassers ist größtentheils mit jenem des Quellwassers einerlei. — In den Flüßen lösen sich jedennoch Thier- und Pflanzenkörper in beträchtlicher Menge auf, die ihre Bestandtheile dem Fluße mittheilen. — Erdigte und salzigte Theile finden sich bald in größerer, bald in kleinerer Menge in denselben: es sind deßhalb auch nicht alle gleich brauchbar zum Waschen, Bleichen ꝛc.

Es werden auch gar viele Theile fremder Stoffe vom Boden aufgerührt, und mit dem Wasser, wo nicht gemischt, doch in Verbindung gesezt.

* Viele Flüße führen in ihrem Sande Goldkörner von ungleicher Größe und Feinheit z. B. die Donau, der Inn ꝛc. die Goldstäubchen müßen sich wohl schon im Durchgange des Wassers durch die Gebirge mit demselben verbinden, im Fortlaufe vereinen, und sich in den Flüßen präcipitiren ꝛc.

247.

Besondere Phänomene.

1. Manchmal wird das Flußbett durch steile Abhänge unterbrochen, wo dann das Wasser mit

sei-

seiner ganzen Schwere herabstürzt, und jene Erscheinung darstellt, die wir **Wasserfall** (Cataracta) nennen. Solche Erscheinungen sind in den Schweizeralpen nichts seltenes z. B. der **Staubbach** fällt bei Lauterbrunn von einer ziemlichen Höhe herab ꝛc. Der beträchtlichste Wasserfall im Deutschlande ist der **Rheinfall bei Schafhausen** und bei **Laufenburg**, wovon der erste eine Höhe von 80 Fuß hat. Einer der größten Wasserfälle in der Welt ist jener des Flußes **Niagara** in Canada, der sich 156 Fuß hoch, fast senkrecht, hinabstürzt. Dieser Fall zerstäubt das Wasser so, daß ein Theil davon in Dunstgestalt aufsteigt, sich bis an die Wolken erhebt, und auf 5 Stunden weit sichtbar wird. Im Grunde entstehen durch den Sturz des Wassers so ungeheure Wellen, daß der Fluß auf 6 Meilen weit nicht zu befahren ist.

2. Es giebt Flüße, die sich unter der Erde **verlieren**. So verliert sich die **Rhone** zwischen Genf und Lion auf $\frac{1}{8}$ Meile weit d. i. sie verbirgt sich unter den herabgefallenen Schutt der Gebirge; denn bei grossem Wasser kommt sie nicht aus dem Gesichte. — Auf eine ähnliche Art verliert sich in Holland ein Arm des Rheins im Sande. **Guettard** nennet vier Flüßchen in der Normandie allein, welche sich unter der Erde verstecken. **Timavus**, der bei den Alten sehr berühmt war, stürzt sich bei St. Cancians

an

an dem Fuße eines Berges in eine Höhle, und nachdem er auf der andern Seite wieder zum Vorscheine kommt, fällt er von neuem in einen Abgrund, und kommt nur wieder durch sieben theils grosse, theils kleine Oeffnungen bei Duino hervor, von wannen er dem Meere zuläuft (**Mitterbacher**).

* Was **Plinius** vom **Alpheus** in Griechenland erzählet, daß er sich unter das Meer verliere, und darunter bis zur Quelle Arethusa in Sicilien fortgehe, ist, wie manch anders, was die Alten vom **Versinken der Flüße** erzählen, fabelhaft.

2. In Frankreich ist ein Fluß, den man mit einer Fackel **anzünden** kann, wenn man darinn wadet (**Bergman**); durch das Waden wird nemlich die brennbare Luft aufgerührt, die schnell Feuer fängt, und brinnt, bis sie verzehrt ist. (Abh. von der Luft).

4. Im Fluße **Kristma**, welcher die Insul Divy von Masulipatan absondert, ist das Wasser 6 Monate süß und 6 Monate **salzig**; nemlich wegen den ein halb Jahr anhaltenden Regen auf den Gebirgen stürzt so viel Wasser von den Höhen herab, daß sie den Kristma schwellen und süß machen; außer dieser Zeit tritt das Meer in sein Bett, da muß er denn salzig sein.

5. In Neuengland im nördlichen Amerika ist ein Paß, durch welchen der Fluß **Connecticut** durchströmt. Dieser Fluß ist 500 englische Meilen lang, und bei der Mündung 4 Meilen breit; wird aber 200 Meilen vor der Mündung von zwei steilen Gebirgen so enge eingeschlossen, daß seine ganze Breite in einer Strecke von etwa 400 Ellen nicht über 15 Fuß beträgt; aber da zeigt sich das Wasser in einer Wirkung, wovon sonst in der Natur noch kein Beispiel ist: die ungeheure Wassermasse, die hier in einen so außerordentlich kleinen Raum zusammengepreßt wird, erhält durch den heftigsten Druck und die ausnehmende Schnelligkeit eine Härte, daß man kein Brecheisen hineinzwingeu kann. Mit einer unglaublichen Geschwindigkeit, und hart wie Eis fährt der Strom unwiderstehlich heftig hier durch, und zersplittert die größten Bäume mit eben so viel Leichtigkeit, als der Blitz es kann . . . Eisen, Blei und Kork schwimmen da miteinander auf dem Wasser: und die Natur lehrt hier auf eine frappante Art, wie fehlerhaft die ältern Physiker aus dem Unvermögen das Wasser zusammenzudrücken, auf seine absolute Unzusammendrückbarkeit schloßen, (Forster und Sprengel in den Beiträgen zur Völker- und Länderkunde). Man mag sich daraus von der **Reibkraft des bewegten Wassers** einigen Begriff machen, und die Möglichkeit einsehen, daß sich die Flüße nicht nur durch festes Land durchfressen, sondern selbst

durch die härtesten Felsen durchgraben, und sogenannte Päße bilden können: u. s. w.

C. Vom Seewasser.

248.

Begriff und Arten.

Die unter die Ebene niedergesenkten **Vertiefungen** — **Kessel, Schlünde,** (31 *) — welche mit Wasser ausgefüllt sind, heißen **Wassersammlungen.** Sammlungen von stehendem Wasser mitten im festen Lande werden **Weiher** (Stagnum) genennt, wenn man sie ablassen kann, sonst **Pfützen, Sümpfe** (Lacuna, palus): Pfützen von weitem grossen Umfange sind das, was wir See, **Landsee** (Lacus) nennen.

Man unterscheidet mit **Varenius** mehrere Arten von Landseen,

1. solche, welche Flüße **einnehmen** aber keine von sich geben;

2. welch Flüße **von sich geben,** und keine empfangen;

3. welche Flüße so **wohl aufnehmen** als **von sich geben;**

4.

4. welche weder Flüße in sich nehmen, noch hergeben;

5. welche periodisch ganz ablaufen, und den Boden einige Zeit trocken lassen.

249.

Das Merkwürdigste von jeder Art.

Zur ersten Classe gehört vornehmlich das caspische und das todte Meer — Meere, von ihrer Größe her genannt. — Aus dem todten Meere läuft zwar das caspische aus; aber es verliert sich nicht weit davon wieder in der Erde. In das caspische Meer, dessen Oberfläche etwa 3650 Quadratmeilen beträgt, ergießen sich grosse Flüße, unter denen die Wolga allein täglich zu 24000 Millionen Cubicfuß Wasser abgiebt (245): Jack und Emba geben etwa zweimal so viel als die Wolga in diese See ab, daß also mit Einrechnung der übrigen Flüße (das Wasser aus der Atmosphäre ausgenommen), jeden Tag wenigstens 64800 Millionen Cubicfuß Wasser in das caspische Meer fallen. In das todte Meer, welches ungefähr 12 Meilen lang und 3 breit ist, fließt der Jordan, der täglich über 2088 Millionen Cubicschuh Wasser darein absezt, außer dem Jordan nimmt diese See noch viele andere Flüße in sich!

In=

Indessen findet man die **Wassermenge** in diesen Seen doch immer ziemlich gleich: diese merkwürdige Erscheinung in der Natur belebte zu allen Zeiten den Forschgeist der Physiker, und weckte zu Untersuchungen: es wird nemlich gefragt: **wohin die ungeheure Menge Wassers komme, das die Flüße in diese Seen absezet?**

250.

1. P. **Avril** giebt vor, daß **zwei ungeheure Schlünde** unweit Kilan in dem caspischen See seien, die den täglichen Zufluß des Wassers täglich in sich ziehen. Man suchte die **Comunication** dieses Sees mit dem **persischen Meerbusen** als eine Thatsache dadurch zu beweisen, weil im persischen Meerbusen im Herbste **Salvei=Blätter** treiben, die doch nirgends als an den Ufern des caspischen Meeres wachsen. Auch mit dem schwarzen Meere sollten die gedachten Seen eine Gemeinschaft haben, weil Seegras, Bäume und Schlangen im schwarzen Meere gefunden werden, die man sonst nur im caspischen Meere antrift.

2. Allein **Kämpfer** betheuert, er habe alle Tartaren, Russen und Persier, die an dem caspischen Meere wohnen zu Zeugen; daß ihnen niemals etwas von einem Wirbel bekannt geworden sei: eben dieses versichern die Landmesser, welche nachher **Peter**

der

der Grosse dahin geschickt hatte. Auch das, was von Salveiblättern vorgegeben wird, ist ungegründet. Ich habe, sagt Kämpfer, zwei Jahre an dem Gestade des persischen Meerbusens geschwitzet: ich müßte aber lügen, wenn ich sagte, daß ich jemals unter den Pflanzen, welche in selbem Meere schwimmen, oder von den Wellen an das Gestad getrieben oder mit Fischnetzen herausgezogen worden, ein Salveiblatt gesehen hätte (Amoenit exot). — Ueberdieß sind im caspischen Meere die Seethiere sehr selten, welches wohl nicht sein würde, wenn es mit dem Weltmeere Gemeinschaft hätte. — Und die Umstände von Thieren, Bäumen ꝛc. welche sich im schwarzen Meere finden sollen, beweisen doch wohl keine Gemeinschaft desselben mit dem caspischen See! — um so weniger, da Pallas wahrscheinlich macht, daß das schwarze Meer vor uralten Zeiten nur Ein Meer mit dem caspischen gewesen (Reise durch verschiedene Provinz. des rußisch. Reiches).

3. Will man mit Halley und den größern Theil der Naturforscher den täglichen Zufluß des Wassers in diesen Meeren durch die Ausdünstung weggehen lassen; so nimmt man eine Ursache an, gegen die Ray starke Einwürfe machet, daß sie unzureichend sei, eine solche ungeheure Menge Wasser wegzuschaffen, als zufließt. Nimmt man an, daß täglich eine Höhe von 30 Zolle wegdünste, so kommen auf

die-

diesem Wege 14 Billionen 191200 Millionen Cubicfuß Wasser jedes Jahr aus dem caspischen See fort; allein nachdem, was wir vorher sezten (249), fliessen jährlich 23 Billionen und 652000 Millionen Cubicfuß Wasser hinein: so unsicher diese Rechnungen sind, weil sie auf zu ungewissen Datis ruhen, so machen sie dennoch die **Zulänglichkeit der bloßen Ausdünstung** zweifelhaft.

251.

Gmelin stellt eine eigene, und zwar diese Muthmassung auf, daß der caspische See sein überflüßiges Wasser durch **unterirdische** Canäle landeinwärts leite, aus dem Grunde, weil im Lande in einer Horizontallinie mit der See Salzgruben entstünden, und weil die beiden grossen Steppen, welche sich von dem See nach Westen und nach Osten erstrecken, hauptsächlich Salzgrund wären, so, daß das Salz auf der Oberfläche derselben efflorescire in vollkommen gebildeten Crystallen, welche mit Bittersalz versezt **Kochsalz**, so wie es die See liefert, abgeben; allein, wie sollte wohl die gar so grosse Wassermenge landeinwärts geführt werden, und da Aufenthalt finden können? —

252.

Auch hier wird sich wohl die Natur **mehrerer** Mittel **bedienen**, um den täglichen Zufluß des Wassers

sers in dem caspischen See, und im todten Meere auch täglich wieder fortzubringen. Die Ausdünstung und das Landeinwärtsdringen des Seewassers mögen wohl zureichend sein, um solche Wirkung zu Stande zubringen. Vielleicht hat auch eine Gemeinschaft mit dem Weltmeere statt, obwohl sie noch nicht entdeckt worden!

* Man erzählet vom caspischen Meere, daß das Wasser in demselben 30 Jahre steige und die folgenden 30 Jahre wieder falle. Allein, Gmelin erfuhr, daß zwar die See nach Verschiedenheit der Witterung steige und falle, die gerühmte Ordnung aber ungegründet sei.

253.

Zur zweiten Classe gehören die Lac Ilinois, Lac Huro, Erie und Ontario, welche alle miteinander eine Comunication haben, und gemeinschaftlich den Fluß Lorenzo von sich geben. Auch ist vorzüglich hieher zu rechnen der See Lauricocha unter dem 11. Grad der südlichen Breite, aus welchem der größte der Flüße, der Maragnon entspringt.

* Die Menge des Abflußes von diesen Seen ist nur begreiflich unter der Annahme unterirdischer reicher Quellen, die ihr Wasser von nahen oder fernen Gebirgen haben.

** Der

** Der See Xarayes in Südamerika, aus dem der Fluß Paraguay entstehen soll, steht auf der Landcharte, aber nirgends in der Natur (Mitterbacher phys. Erdb.).

254.

Zur dritten Art gehören der Genfersee, welcher die Rhone, der Kostnitzer, welcher den Rhein ein- und auslåßt u. a. m. Hieher kann auch gerechnet werden das schwarze Meer, welches die Donau, den Dnieper, Don und andere Flüße einnimmt, und sich nachher mit ihnen durch die Meerenge von Constantinopel erstens in das Mare de Marmore, und dann durch die Dardanellen in das ägeische Meer zum Theil ergießet.

* Der Genfersee leidet in der Höhe grosse, und oft plötzliche Aenderungen: die Schneeschmelzungen auf den umliegenden Bergen, starke Abwechslungen der Witterung u. d. gl. mögen Grund davon sein.

255.

Unter der vierten Classe stehen die vielen Salzseen in Sibirien. Besonders merkwürdig ist, daß unter den vielen, sehr wenig voneinander entfernten Seen der Isettischen Provinz, einige süßes und sehr gutes Wasser haben, andere Kochsalz, andere

Bit-

Bittersalz mit Schwefelleber enthalten; ja, der izt mit Bittersalz fast gesättigt ist, soll vormals Kochsalz gegeben haben, und der Tschubarat, der izt sehr salzig ist, ist vor wenigen Jahren süß und fischreich gewesen. Woher kommt diese Verschiedenheit des Gehaltes in benachbarten Orten und fast auf dem nemlichen Grunde?

Pallas, der von diesen Seen Nachrichten liefert, fand die umherliegenden Berge voll Salzquellen; er denkt sich die Seen mit denselben in Verbindung, und erklärt dadurch die Salzigkeit derselben ... Die Natur mag dann eben in den Isettischen Gebirgen verschiedene Salze vertheilt haben, womit sich die Quellen sättigen, und die Seen verschiedenen Gehalt zuführen können ... Salzquellen können sich vereinigt, eine Bahn zu süßen Seen durchgebrochen, und diese sauer gemacht haben! u. s. w.

Nemlich da, wo wir nicht selbst beobachten können, und noch zu wenige Erfahrungen von andern Naturforschern erhalten haben, müßen wir uns oft bei der Angabe der Ursachen mit Möglichkeiten behelfen!

* Der grosse See Baikal hat sogar Seehunde zu Bewohnern, welche sich sonst nur im Weltmeere, oder nicht weit davon aufhalten. Diese müßen vermuthlich durch einen seltsamen Zufall,

bei

bei einer grossen Revolution der Erdoberfläche ꝛc. dahin gebracht worden sein (Pallas).

** Hieher darfen die **Weiher**, und andere Sümpfe **kleinerer Art**, wie auch **Moräste** (**Möre**, wenn sie manchmal gar vertrocknen) gerechnet werden; sie haben ihr Wasser entweder von Quellen, die sich da häufig einfinden, und ausgießen, oder vom Regenwasser, das von Anhöhen herabfließt, und sich an den niedrigsten Stellen sammelt.

256.

Zur **fünften** Classe der Seen gehört endlich der berühmte **Zirknitzersee** in Krain: er hat in seiner Länge 1 $\frac{1}{4}$, in der Breite $\frac{3}{4}$ Meilen; seine Tiefe reicht ungefähr 15 Fuß. Gegen Mittag und Norden wird er von den Längen zweier grossen Berge, gegen Osten und Westen aber von kleinern Bergen, und noch niedrigern Hügeln begrenzt. Die grossen und die kleinen Berge, und vermuthlich auch der ganze Grund des Sees besteht aus Kalchsteinschichten, welche mit sehr vielen bis am Tage ausbrechenden, und vermuthlich noch mehrern verborgenen Grotten gleichsam durchgebohrt sind, und immer Wasser in sich enthalten, welches ihnen durch die vielen Ritzen und Kessel des kahlen Gebirges stäts zufließt.

Löcher, die Wasser speien und verschlingen, sind 12, die es blos verschlingen, sind 28 an der Zahl. Bei allem dem fließt der See früher an als ab: in einer Zeit von 24 Stunden wird er angefüllt, und erst binnen 25 Tagen ausgeleert.

Oft geräth er zweimal des Jahrs in Abfluß oft gar nicht, und bisweilen dauert er zwei bis drei Jahre in seinem vollen Maaße. Vom Jahre 1707 bis 1714 ist er durch ganze sieben Jahre einmal abgeflossen und trocken geworden.

Die genauen, und oft wiederholten Beobachtungen über die Phänomene dieses Sees geben, daß sie mit dem Regen, der auf die umliegenden Gebirge fällt, oder nicht fällt, im Verhältniß stehen. Blos das Regenwetter kann diesen See anfüllen, und die Trockene ablaufen machen (Tob. Gruber, Briefe ꝛc.)

Drei Wochen nach dem Abfluß, der gerne gegen das Ende des Julius erfolgt, wird gewöhnlich das zurückgebliebene Gras gemähet, welches gutes Heu giebt; dann wird er an verschiedenen Stellen mit Hirsen besäet, welche gewöhnlich noch reifen, und eingebracht werden: wobei dann auch manchmal kleine Jagd gehalten wird.

I. Man löset sich also das Räthsel, daß man auf dem Zirknitzersee in Einem Jahre fischen,

ja-

jagen, mähen, eine Saat anstellen, und ernd=ten könne.

II. Auch erhellet es, der ganze See sei nichts anders als eine Art von Ueberschwemmung, bei welcher manchmal mehr Wasser zu= als ab=fließt: manchmal mehr abgeht als hinzu=kommt.

* Die Heber, welche Kircher erdacht, um die Erscheinungen erklären zu können, sind daher ein Figment, dessen die Physik nicht bedarf.

** Der Jessero auf der Insul Cherso, und der See bei Ranten in Preußen (Bergman) sind dem Zirknitzer ähnlich ꝛc. es läßt sich daher bei ihnen ein ähnlicher Entstehungsgrund ver=muthen.

*** Oft kommt das Wasser mit Heftigkeit zurück, und stößt dann manchmal Wasservögel her=vor, die schwarz und sehr kleinaugig sind, und gar kurze Federn haben: diese werden vermuth=lich in den Höhlen und Grotten des Sees aus=gebrütet.

257.

Besondere Phänomene.

1. Man spricht von einigen Seen, daß sie blü=hen: dieß ist also zu verstehen. Manchmal bed=

cken zur Sommerszeit das Samenmehl der Tannen und Fichten, feines Wassermoos, und andere Haargewächse ganze Strecken der Seen, und geben ihnen ein blühend Ansehen; daher der Ausdruck „Flos Aquä" womit man diese Erscheinung bezeichnet. **Bergman** untersuchte solche Materien chemisch, und fand darinn die nemlichen Stoffe als wie in andern Gewächsen ꝛc.

2. Verschiedene Seen gehen hoch und tobend, wenn gleich die Luft ruhig ist: ein solcher ist der **Wettersee** ꝛc. dieß mag die abergläubische Meinung von der **Seemutter** (dem Seegespenste) veranlaßt haben: solche Bewegungen oder Wallungen eines Sees sind zuzuschreiben unterirdischen Auflösungen, die im Innern der Erde vorgehen, und die Dämpfe, welche sich dabei häufig entwickeln, durch unterirdische Gänge zum See fortschicken ꝛc.

3. In **Mexiko** soll ein See sein, der gesalzen und süß Wasser **nebeneinander** hat, so daß jedes einige Quadratmeilen einnimmt; allein die Nachricht davon ist nicht genug beurkundet; sie ist von den Sagen der Schiffleute entnommen, die oft nur Wunderbares von ihren Reisen heimbringen wollen.

4. Die Erzählungen von einem **Perl**= und einem **Goldsee** sind gewiß fabelhaft ꝛc.

5. In Irland ist ein See, **Loug=Neagh**, mit der Kraft zu **versteinern** versehen: anfangs durchdringt das Wasser blos das Holz, füllt die Zwischenräumchen mit Steintheilen, und giebt ihm dadurch mehr Dichtigkeit und eine größere Schwere. Im nemlichen Stücke Holz wirkt das Wasser auf einige Theile so, daß es dieselben ganz auflöset, an die Stelle der aufgelösten, Steintheilchen präcipitirt, und so eine völlige Versteinerung bewirkt: wird dann so ein vorgefunden Stück in das Feuer gelegt, so brinnt ein Theil mit einer Flamme und verkohlt sich, während daß der andere blos durchgeglühet wird: pulversirt man hernach diesen, so wirkt der Magnet stark auf ihn, und veroffenbart dadurch auch einen Eisengehalt des Sees: u. s. w.

6. Es giebt **Abgründe**, die mit **schwefelartigem** Wasser angefüllt sind: diese haben ihr Dasein meistentheils vom Einsturz oder Erlöschen der Vulcane; solche sind die **Solfataren** in Italien, Neapel ꝛc. Man bemerkt manchmal ein Aufkochen in ihnen und eine Siedhitze, woher sie dann **Bulicana** heißen, u. s. w.

7. In Schweden unweit der Stadt **Falköping**, befinden sich zwei **Moräste**, in welchen man an den unbewachsenen Stellen zu Tage oder auf der obersten Fläche **Stöcke von Bäumen**, oder Baumwurzeln findet. Werden das eine Jahr alle Stöcke,

die man sieht, weggenommen, so findet man das nächste Jahr wieder welche im Moraste, und oft noch mehrere als im verflossenen Jahre. Nemlich diese Moräste müßen ehedem ein waldigt und bewohnt Land gewesen sein, und sind nun noch für uns auch eine unter den unbestreitbaren Urkunden für die Wahrheit einer **Revolution im Ganzen** an der Oberfläche der Erde (86): das immer neue Hervorkommen des Holzes ist vom unermeßlichen Vorrathe desselben unter dem Schutte, und vom Drucke der aufliegenden breiartigen Erde nach hydrostatischen Gesetzen abzuleiten . . . In den **sumpfigen Gegenden Englands**, die den Namen der Insul **Axholm** führt, gräbt man Eichen, Tannen und andere Bäume in grosser Menge aus ꝛc. — Es bringen daher auch die Moräste, die sonst mit ihrer Sumpfluft Menschen und Thieren schädlich sind, doch auch **Nutzen**, indem sie einem Lande, das an Waldungen Mangel hat, Holz hervortreibt, oder häufiges Rohr, oder ergiebiges Torfland giebt; Federvieh in grossen Mengen nährt, und dem Landvolke Nahrung und einen erträglichen Handelszweig darbeut ꝛc. — Wie fürsorgend zeigt sich der Schöpfer überall — in den öden und kalten Sumpfgegenden sowohl, als in Korn- und Blumenreichen Gefilden des glücklichsten Himmelstriches! ꝛc.

D.

D. Vom Meerwasser.

258.

Begriff und Gesichtspuncte.

Der größte Wasserbehälter auf der Erdoberfläche ist das grosse **Weltmeer** (Oceanus): dasselbe wird in vier grosse Abtheilungen gebracht, die also benennt werden 1. das **Eismeer** (Oceanus septemtrionalis, glacialis) es umgiebt die Gegenden des Nordpols; 2. das **atlantische** (atlanticus), es liegt zwischen den westlichen Küsten der alten und den östlichen der neuen Welt; wird nordwärts auch die **Nordsee**, und südwärts das **äthiopische** Meer genannt; 3. die **Südsee** oder das stille **Meer** (australis, mare pacificum,) es befindet sich zwischen den westlichen Küsten von Amerika und den östlichen von Asien; 4. das **indische** Meer (indicus), es geht von Asiens südlichen Küsten gegen den Südpol herab.

Das Meer umfaßt das sämmtliche Land so, daß, ob es schon vielfältig in das feste Land hineingeht, und **Häfen**, **Meerbusen** u. d. gl. bildet, doch ein durchaus zusammenhängendes, an seiner Oberfläche nach den Gesetzen regelmäßig abgerundetes Ganze ist.

Derjenige Theil des Weltmeers, welcher sich tief in das trockene Land erstreckt, ist das, was man **Meerbusen** (sinus) nennet; die Meerbusen sind mit dem Weltmeere meistentheils durch **Meerengen** oder **Strassen** (freta) in Verbindung.

Unter den Meerbusen ist der größte und merkwürdigste in Europa das **mittelländische Meer** (Mare mediterraneum) also genannt, weil es zwischen die drei Welttheile **Europa**, **Afrika** und **Asien** hineingeht, über 50 Grad in das Trockene sich erstreckt, und nur durch die enge Strasse bei Gibraltar mit dem atlantischen Meere zusammenhängt. Die Größe dieses Meerbusens ist erstaunlich! wird aber ebendarum wieder in verschiedene Theile abgetheilt, wovon die vorzüglichsten sind, das **adriatische**, das **ägeische**, das **Mare de Marmore** (Propontis) und das **schwarze Meer** (Pontus euxinus, mare nigrum).

Das **schwarze Meer**, dessen Oberfläche beiläufig 20000 Quadratmeilen sein mag, ist mit dem Mare de Marmore durch die **Strasse bei Constantinopel** (Bosphorus thracicus), und dieses mit dem ägyptischen Meere durch den **Hellespont** oder den **Dardanellen** in Verbindung.

In das Meer, als die **niedrigste Stelle der Erde**, ergießen sich alle Flüße und Ströme; die

Tie-

Tiefen des Meeres sind beträchtlich; das Meerwasser hat einen salzigen bittern Geschmack; die Temperatur desselben richtet sich nach den Himmelsstrich, worinn es sich befindet; das Meerwasser erscheint gewöhnlich mit einer Farbe; auch werden verschiedene Bewegungen im Meere bemerkt; außer diesen gewöhnlichen Phänomenen zeigen sich noch manche Besonderheiten: es schränkt sich also unsere Untersuchung auf folgende Articul ein:

1. Von der sich immer gleichen Menge des Wassers im Meere.

2. Vom Boden des Meeres und seiner Beschaffenheit.

3. Von der Salzigkeit und Bitterkeit des Meerwassers.

4. Von der Temperatur des Meers.

5. Von der Farbe desselben.

6. Von den Bewegungen des Meers.

7. Von einigen besondern Phänomenen im Meere.

259.

1. Von der sich immer gleichen Menge des Wassers im Meere.

Die Menge des Wassers, das sich durch die Flüße in das Mer ergießet, ist erstaunlich groß (245):

nur

nur Ein Beispiel. Durch die Meerenge bei Gibraltar geht in der Mitte ein beständiger Strom aus dem atlandischen Meere in das mittelländische; setzen wir mit Bergman die Meerenge ungefähr eine halbe Meile, die Tiefe des Stromes 200 Fuß, und seine Geschwindigkeit auf eine Stunde eine halbe Meile, so werden dadurch in einem Jahre 567 Billionen 648000 Millionen Cubicschuh Wassers in das mittelländische Meer eingeführt. Ueberdieß gehen aus dem schwarzen Meere durch den tracischen Bosphorus das Meer de Marmore, und durch die Dardanellen beständige Wasserströme in dieses Meer; außerdem ergießen sich in eben dasselbe noch eine Menge grosser Flüße (249), und dennoch leidet die Höhe desselben keine merkliche Aenderung.

Wir haben also hier eine Erscheinung ähnlich jener, die wir bei den Seen (249) wahrnehmen: nur ist die Auflösung difficiler. — Kircher glaubt, das Wasser werde durch unterirdische Gänge, derer er viele unter der Erde entdeckte, abgeführt. Halley und Buffon lassen es durch die Ausdünstung weggehen. Bergman nimmt einen Strom in der Tiefe an, der jenem, welchen sich in das mittelländische Meer ergießt, gerade entgegen geht, und so viel Wasser zurückführt, als der obere herbeischaft.

Ge-

Gegen die unterirdischen Gänge, die die Natur im mittelländischen Meere angelegt haben soll, und gegen das Verdünsten seines überflüßigen Wassers wird auch hier eingewendet, was wir oben (250) aufstellten.

Die Meinung **Bergmans** hat eine **analoge** Erscheinung in der Natur für sich: wir nehmen nemlich war, daß, wenn ein warmes Zimmer gegen ein kaltes geöffnet wird, die wärmere Luft oberhalb in das kältere hinüber, und die kältere und schwerere unterhalb herüber strömt (Abh. vom Feuer): auch erhält diese Meinung durch ein Factum, welches **Waiz** (Schwed. Abh.) erzählet, Bestätigung: im Jahre 1712 wurde ein holländisches Schiff in Mitte der Meerenge in Grund geschossen; einige Tage darauf fand man fast eine Meile westwärts Tonnen davon, die zu Boden gesunken, und — dem untern Strome gefolgt sind.

Gr. Marsigli schloß auch aus seinen Beobachtungen, daß in der Enge des tracischen Bosphorus das **untere** Wasser nordwärts in das schwarze Meer **zurückströme**, während das obere allzeit aus demselben südwärts in das mittelländische Meer fließet; welches unlängst durch neue Beobachtungen von **Abbe Spallanzani** bestätigt worden.

Indeß bleibt dennoch die Frage: da all dieß Wasser, welches nicht verdünstet, vom mittelländischen in das Weltmeer wieder zurückgeht; da sonst alle Flüße der Welt sich in dasselbe ausgießen und darinn sammeln; und das Meer dennoch nie überläuft, sondern ohne grosse Veränderung immer die nemliche Höhe behält: **wohin kommt der Ueberfluß des Wassers?**

260.

Betrachten wir aufmerksam das **Verhältniß des Wassers** zu den übrigen Dingen, die wir kennen in der Welt; erwägen wir die ungeheure Menge Wassers, **welche die Natur täglich verbraucht** zur Bildung der Körper, zum Wachsthume oder zur Erhaltung der Pflanzen, Wälder, und Gewächse aller Art, zur Nahrung für Menschen und Thiere, zu tausend andern Erscheinungen in der Atmosphäre und auf der Oberfläche der Erde, und zu noch unzähligen andern ihren Operationen, wovon sie das forschend Aug nicht Zeuge sein läßt; bedenken wir dann noch die vielen **wasserreichen Flüße**, die unaufhörlich eine außerordentliche Quantität Wasser in das Meer absetzen, so führt uns schon **diese Einrichtung der Natur** auf den wahren Gedanken, **es circulire das Wasser auf dem Erdball**, und komme wieder aus den Meeren zurück in alle Theile des trockenen Landes, so wenig au., immer

die

die Mittel in die Augen fallen, derer sich der Schöpfer bedient, um zu diesen Zwecke zu gelangen.

Gewiß ist es indeß, daß die **Atmosphäre**, wovon wir nachher handeln werden, **mit dem Meere in einem genauen Zusammenhange stehe**: und gewiß ist es, daß die **Luft eine mächtige Auflösungskraft auf das Wasser äußere** (Abh. von der Luft): die Meeresfläche ist vom ungeheuren Umfange, da wirkt dann die Luft auf dieselbe in einem eben so ungeheuren Raume; die **Winde**, die auf dem Meere immer bald schwächer bald stärker wehen, bewirken einen stäten Luftwechsel, und führen immer eine weniger gesättigte an die Stelle der mehr gesättigten. Die Luft greift nebenbei nicht nur in wärmern Erdstrichen das Meerwasser an, sondern zerfrißt sogar das **Eis** (Abh. vom Feuer) in den Nordländern, und führet es fort in Wassergestalt auf das Trockene u. s. w. (Abh. von der Atmos.)

Ist die **Zulänglichkeit der Ausdünstung** zur Wegschaffung des Wassers in der Menge, in welcher es zufließt, schon nicht erwiesen (250); so läßt sich doch gegen die Thatsache nichts einwenden, und der **Erweis der Unzulänglichkeit** hat auch seine schwierige Seite.

Die Natur bedient sich oft mehrere Mittel um zum Ziele zu kommen (252): das dürfte wohl auch hier statt haben, wenn wir gleich unvermögend sind, sie genau namhaft zu machen.

Es giebt aber wirklich ganze Teiche unter der Erde und Höhlen voll Wassers (**Kircher**): die feuerspeienden Berge sind unwidersprechliche Zeugen davon (52). Das Meerwasser wird sich mit seinem **Drucke** wohl auch selbst ungeheure Schlünde ausgraben, um das überflüßige Wasser darein abzusetzen. Es mag landeinwärts eine beträchtliche Wassermenge hineinströmen (251) u. s. w.

Nehmen wir alle diese Gründe zusammen, so lösen wir uns befriedigend die Frage auf: wie kann es geschehen, daß das Meer dem Augenscheine nach stäts die gleiche Höhe behält, da doch so ungeheure Wassermengen unaufhörlich in dasselbe hineinstürzen?

261.

2. Vom Boden des Meeres.

Erfahrung. 1. Aus dem Meere ragen Insuln und Klippen hervor.

2. Die Tiefen des Meeres sind sehr ungleich, sie gehen von 30 zu 250, nach **Marsigli** auf 1500 Klafter; an den Küsten richten sich die Tiefen nach den Ufern, sind diese schrof und steil, so sind jene

auch

auch groß und ohne Anckerplatz: im Gegentheile wenn das Land vom Ufer sanft steigt, so finden sich die Tiefen klein, es läßt sich da bequem ankern (Dampier).

3. Prof. Donati hat die Schichten des Meergrundes im adriatischen Meere mit vieler Mühe untersucht, und sie von Marmor, harten Felsarten, Sand, allerhand magern und fetten Erdarten, mit Kies, Metallen u. a. m. vermischt gefunden, welche sämmtlich mit Betten von Schlamm, Sand und unzähligen Meerthieren, mehrentheils zu einer steinharten Masse zusammen gewachsen, bedeckt waren. Er hat mehrentheils gefunden, daß die Schichten mit dem nächstgrenzenden Lande parallel laufen, und eben den Gehalt haben.

4. Auch Quellen vom süßen Wasser sind im Meergrunde entdeckt worden (Linschot). Buffon giebt Erfahrungen an nicht nur von süßen sondern auch warmen Quellen auf dem Grunde des neapolitanischen Meers.

I. Der Boden des Meers ist demnach wie die Oberfläche des festen Landes gebildet.

262.

3. Von der Salzigkeit und Bitterkeit des Meerwassers.

Erfahrung. 1. Das Meerwasser hat einen salzigen und bittern Geschmack: ist daher nicht trinkbar.

2. Das Meerwasser ist in der Tiefe salziger als an der Oberfläche (Marsigli); jedennoch

3. schmeckt es besser, je tiefer es geschöpft wird (Sparmann).

4. Die Salzigkeit des Meerwassers nimmt mit der Entfernung vom Pole zu. Man entdeckt in verschiedenen Meeren, an den Stranden des nemlichen Meeres u. d. gl. grosse Verschiedenheiten im Salzgehalte des Wassers (Bergman).

5. Nach Marsigli giebt ein Pfund mittelländisches Meerwasser 1 Loth Salz; andere geben 2, 3, bis 4 Loth an. Da nun ein rein Wasser bei 15 Grad Wärme gegen $\frac{1}{3}$ von seinem Gewichte auflösen kann, so ist dessen größter möglicher Gehalt in diesen Umständen 30 pr. C: und da ist dann das Meerwasser bei weitem nicht so gesättigt, wie eine suttmäßige Salzsole. Indeß erhält man dennoch in Frankreich und Holland durch Abdünstung Kochsalz aus dem Meere.

6.

6. Das Meerwasser ist aber doch auch viel schwerer als das Flußwasser.

7. Das gefrorne Meerwasser wird nach seiner Aufthauung süß befunden (**Reyher**, hernach durch Versuche **Adanson**, und **Nairne**).

8. **Bergman** untersuchte auf Veranlassung der Beobachtung **Sparmanns** ein aus der Tiefe geholtes Meerwasser chemisch: es enthält Kochsalz, Magnesia, und Gips — **ohne Spur eines Bittersalzes, oder erdharzigen bergfetten** Stoffes.

263.

Die **Meinungen** der Naturforscher über die Salzigkeit und Bitterkeit des Meerwassers sind sehr verschieden. Viele glaubten das Meerwasser sei gesalzen **erschaffen**, um der Fäulniß vorzukommen; allein man weiß aus Erfahrung, daß auch gesalzen Wasser in Fäulniß übergehe (**Bergman**). Einige meinen, die **Dünste**, welche aus der Tiefe der Erde durch den **Meergrund** aufsteigen, vereint mit Stoffen, welche durch **Moder** und **Verwesung** der Thiere und Pflanzen entstehen, bilden das bittere Meersalz; allein da müßten die Seen und Moräste auch sauer sein. Die meisten schließen aus der Aehnlichkeit des Meergrundes mit jenem der Erdoberfläche, die Sal-

zigkeit des Meeres habe von Salzbergen, die sich im Meergrunde befinden, seinen Ursprung, und die Bitterkeit rühre vom erdharzigen Wesen, oder von Bittersalzerde her. Allein die Annahme so ungeheurer Salzgebirge, welche erfoderlich wären, um die Meere, die lange den größten Theil der Erdkugel ausmachen, salzig zu machen, ist doch zu willkürlich! und nicht nur **Bergman**, sondern auch **Lavoisier** und **Maquer** bezeugen, daß sie bei der Zersetzung des Meerwassers nichts **Erdharziges** gefunden: in den Tiefen findet sich nicht einmal **Bittersalzerde**, nach **Bergman**. — Die Alten hielten dafür, daß sich im Meere das Salz erzeuge; stellten aber dafür keine Gründe auf.

264.

Ursache der Salzigkeit.

Ich meine, daß das **Meerwasser ursprünglich, schon bei seiner Schöpfung mit Säuren wohl versehen worden, und daß sich noch immer Kochsalz darinn bilde.** Nemlich

1. Die Atmosphäre, alle Erdarten und sonst alle Körper, die wir kennen, haben schon bei ihrer Schöpfung einen Säuregehalt empfangen: die **Analogie** läßt daher dieses auch vom Meere vermuthen.

2.

2. Es giebt eine Menge Thier- und Pflanzengattungen, die das süße Gewässer gar **nicht vertragen, und nur** im salzigen **leben** können: da nun diese so alt als die Schöpfung sind, so ist zu schließen, daß auch die Salzigkeit des Meeres so alt als die Schöpfung sei.

3. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die **Kalkerde** das **mineral.** fixe Alkali in sich enthalte (**Bergman**): es findet sich aber gerade die Kalkerde am häufigsten in der Erden, und wegen der Aehnlichkeit des Meergrundes mit dieser (261) auch unter dem Meere. Im Wasser, das aus der Atmosphäre kommt, endecket man immer **Kochsalzsäure** (**Bergman**): da aber die Meere ihren Zufluß stäts von Flüßen, und diese ihren Ursprung von Regen- Schnee- und Thauwasser haben (232); so treffen sich im Meere stäts **fixes** Alkali und **Kochsalzsäure**: Nun sind aber diese die **Bestandtheile des Koch- oder Meersalzes** (M. phys. Chem.): können also durch ihre Mischung immer Kochsalz im Meere erzeugen.

4. In dieser Theorie lassen sich auch alle Erscheinungen, in Beziehung auf **Salzigkeit**, allein hinlänglich erklären: wir sind also berechtigt, sie als die wahre anzuerkennen.

* Nemlich die größere Salzigkeit in der Tiefe des Meeres ist eine Folge der Präcipitation, die erfolgen muß, weil das Wasser von der Oberfläche des Meers in außerordentlicher Menge verdünstet: und so sind auch die Salzbänke im Meere als ein **Niederschlag**, und nicht als Ursache der Salzigkeit desselben anzusehen; es bewies H. v. **Born** für das Salzwerke bei Torde in Siebenbürgen wirklich, daß es keinen andern Ursprung habe; auch **Franklin** und **Popowitsch** sahen unsere Salzberge, die sie Salzstöcke im trockenen Lande nannten, als **Präcipitate** aus dem Meerwasser an (**Mitterbacher** phys. Erdb.). — In **wärmern** Erdstrichen besizt das Wasser mehr Auflösungskraft mittels der Wärmematerie als in kältern: es muß auch dort die Salzigkeit größer sein als hier — der **Grad** der Salzigkeit muß in verschiedenen Gegenden des Meeres verschieden sein, weil nicht überall die Umstände zur Salzerzeugung gleich günstig sind; Aenderung der **Temperatur**, **Bewegung** des Meerwassers durch **Winde**, durch **Ebbe** und **Fluth** ꝛc. können und müssen am **nemlichen** Orte in der Salzigkeit Aenderung hervorbringen. — Die **völlige Sättigung** des Meerwassers mit Salzen ist **nicht** zu erwarten, weil das Wasser selbst mit andern fremdartigen Theilen gemischt ist, und das Meersalz ein Mittelsalz

ist,

ist, das vielerlei Erdtheilchen enthält, (262. 8) mithin der völligen Zersetzung nicht fähig, und mithin auch die vollkommene Sättigung des Wassers mit Salz nicht möglich ist . . . u. s. w.

265.

Ursache der Bitterkeit.

Da sich unter den Bestandtheilen des Meerwassers weder ein erdbechiger Stoff noch Bittersalzerde (257. 8) befindet, und da dasselbe in der Tiefe seine Bitterkeit verliert (262. 3) so schließt man mit Bergman recht, **daß das Bittere des Meerwassers an der Oberfläche von den vielen verfaulten und in die Höhe getriebenen Fischen, Insecten, Würmern rc. und Pflanzen herkomme.** Bedenkt man noch wie viel Unrath die Flüße aus der ganzen Welt zusammen in das Meer führen, so kann man mit **Lavoisier** dasselbe als das Spühlwasser der grossen Werkstätte der Natur ansehen, und auch daraus sich das **Eckelhafte** des Meerwassers hinlänglich erklären.

* Die Beimischungen im Meerwasser (262. 8) sind **nicht flüchtig**, und da ist es dann klar, daß dasselbe durch geschickte **Destillation** süß

und

und trinkbar zu machen; wie es schon viele besonders Gautier im Jahre 1717, Poissonnier 1765, Lind und Irwin glücklich, und zwar ohne Zusatz, ausgeführt haben. Indeß gesteht dennoch Forster, daß die Methode des D. Irwins, die bei Cooks Seereise 1772 gebraucht worden, so bequem sie ist, dennoch noch immer mehr Holz fodere, als irgend ein Schiff mitführen kann, wenn die Mannschaft mit destillirtem Wasser allein erhalten werden sollte: sie ist aber dennoch immer eine nützliche Nothhilfe. — Die Versuche durch Filtriren das Meerwasser süß zu machen, haben bisher alle fehlgeschlagen (P. Feuillee). —

266.

4. Von der Temperatur des Meerwassers.

Die Oberfläche des Meeres erreicht in den heißen Himmelsstrichen oder im Sommer nie die Temperatur (die empfindsame Wärme), welche die Atmosphäre hat; denn das Wasser pflanzet die Wärmematerie, welche sie von der angrenzenden Luft empfängt, als guter Wärmeleiter (Abh. vom Feuer) dem untern und immer kältern Wasser stäts mit: und da das Wasser durchsichtig ist, so kann

auch

auch das Sonnenlicht nie jene Erwärmung des Meerwassers hervorbringen, welche die angrenzende dunstreiche Luft hat.

In **kalten** Himmelsstrichen oder im **Winter** geht aus den obersten Wasserschichten am ersten die respectiv größere Wärme in die kältere Atmosphäre über (Abh. vom Feuer) bis sie einfrieren.

* **Bayly** und **Forster** stellten im Südmeere und **Hellant** und **Irwin** im Nordmeere mit dem Thermometer Versuche an; ihre Angaben sind aber nicht gleichförmig, doch kommen sie darinn überein, daß die Wärme nie tief in das Meer eindringe.

267.

Erfahrungen über das Eis des Meers Capit. Cook mußte in dem **nördlichen** Theile des stillen Meers unter dem 70 ½ Grade, und in dem **südlichen** ebendesselben Meeres unter dem 70 Grade seine Entdeckungen enden: ein undurchdringliches und unabsehliches **Eisfeld** stand ihm entgegen.

2. Es giebt **Eisschollen**, die so groß sind als Berge: **Forster** sagt. „Diese Eisberge machen einen unbeschreiblichen Eindruck auf den Seefahrer. Das Grosse dieses Anblickes übertrift alle Erwartung.

Eis-

Eisinsuln, eine auch zwei Meilen lang, und über 100 Fuß hoch über dem Wasser, sind uns häufig vorgekommen. Nicht nur die Größe sondern auch die erstaunende Anzahl dieser Eismassen wirkt auf den Zuschauer. Im Jahre 1773 am 23. Decemb. wurden vom Mastkorbe 186 grosse Eismassen gezählt, worunter keine geringer als das Schiff war."

3. Im Jahre 860 gefror sogar das mittelländische Meer so hart, daß man zu Wagen und zu Pferd über das jonische Meer nach Venedig kam: welcher Fall 1234 abermal eintraf.

4. Im Jahre 1408 war selbst die grosse Nordsee zwischen Dänemark und Norwegen gefroren, und die Wölfe liefen über das Eis aus einem Königreiche in das andere.

5. Der Kosak Markof fuhr auf Schlitten 360 bis 420 englische Meilen von den Küsten Sibiriens in das Eismeer hinaus. Hier fand er das Eis in so rauhen Bergen aufgethürmet, daß er nicht weiter kommen konnte. Er erstieg einen Eisberg, und sah, so weit das Aug tragen konnte, nichts als Eis vor sich. Da er wahrscheinlich noch 60 Meilen weiter vom Berge sehen konnte, so ist sehr glaubwürdig, daß das nordische Meer im Winter bis an den Pol gefriert (Müller Samml. russisch. Reisen).

I. Es ist also unrichtig, daß das Eis, wie Buffon behauptet, nur an den Küsten und blos aus frischem Wasser entstehe, oder von den grossen Flüßen Sibiriens xc. in das Meer getrieben werde.

* Nairne brachte im Kleinen heraus, was die Natur im Grossem wirket, und da widerlegt dann auch ein Experiment die Behauptung Buffons. Im starken Winter 1776 sezte er ein Gefäß mit Seewasser der Luft aus, und erhielt ein hartes $3\frac{1}{2}$ Zoll langes, und 2 Zoll dickes Eisstück; er wusch es im frischen Wasser ab, und ließ es bei gelinder Wärme aufthauen; und dann erhielt er ein süßes, und noch specifisch leichteres Wasser, als ein Gemisch Schnee- und Regenwasser: das übergebliebene Seewasser, war aber auch specifisch schwerer als ein anderes Seewasser. Merkwürdig war noch beim Versuche Nairens dieser Umstand: das Eis entstund an der Oberfläche des Wassers und schoß seine Crystallen unterwärts an; denn dieß lehret, daß das Land nicht einmal als Ruhepunct nothwendig sei zum Ansetzen des Eises.

268.

Das Entstehen der Eisberge erklären Egede, Lomonossof u. a. dadurch, daß sich Eisstücke von

dem

dem Lande abgerissen, und übereinander aufgethürmet haben. Es ist auch außer Zweifel, daß viele Eisberge auf solche Weise ihr Dasein haben.

Indessen können auch im **Meere** selbst Eisberge hervorwachsen. Sobald Sturm und Fluth das Eisfeld in Schollen bricht, werden diese Schollen übereinander geschoben, und frieren zu dicken Massen, und zulezt zu ganzen Eisbergen. Alsdann kann der **Schnee**, der oft Ellen tief fällt, und vom Regen aufthauet, wieder gefriert, und immer fester wird, vieles dazu beitragen, daß die Eisberge zu einer unglaublichen Höhe erwachsen (Mitterbacher).

* Nimmt man mit **Mairan** an, daß das Eis eines **frischen** Wassers nur um $\frac{1}{12}$ seines Volumens hervorrage, so können durch den bloßen **Druck** des Meerwassers die grossen Eisstücke (277. 2), sich beträchtlich hoch über das Meer erheben rc.

** Die Seefahrer sahen manchmal aus dem **Treibeise** helle Flammen hervorgehen: dieß brachte die Meinung bei einigen derselben hervor, daß sich das Treibeis wohl gar **zum Feuern** brauchen lasse. **Olaffen** und **Povelsen** (Reise durch Island) schreiben diese Erscheinung der Entzündung des Holzes zu, welches mit dem Treibeise geht, und durch die starke Reibung in Flammen geräth. Im Jahre 1795 sa-

sahen wir hier an einem Abende im Dunkeln aus den Eisstücken, welches die Donau trieb, helle Feuerstralen hervorschießen; und es fand sich kein Stückchen Holz unter ihnen. Nemlich das geriebene Eis bringt electrische Flämmchen hervor (Theor. der Electr.), die um so größer und leuchtender sein müßen, je größer die geriebene Masse ist: da nun die Erscheinung beim **Donaueis jener** auf der See ganz **ähnlich** ist, so mag wohl auch das Leuchten des Treibeises zur See einen **ähnlichen Grund** haben, und größtentheils Wirkung der electrischen Materie sein.

269.

5. Von der Farbe des Meerwassers.

Die **gewöhnliche Farbe** des Meerwassers ist **himmelblau** oder **grün**, obwohl in verschiedenen Seen und Busen, auch andere Farben entdeckt werden (**Bergman**).

Hallei ließ sich unter der Taucherglocke tief in das Meer, fand den Obertheil seiner Hand, worauf die Sonne durch das Wasser und durch ein Fenster in der Glocke schien, **rosenroth**, der untere Theil derselben **grün**: daß also das Meer die rothen Stralen **durchließ** und die grünen **reflectirte**: woraus die **grüne Meersfarbe** erklärbar ist.

For=

Forster bemerkt, daß die Farbe des Oceans gar sehr vom klaren oder trüben, bewölkten oder blauen Himmel abhange.

Zwischen dem Cap Corrientes, und den Sebaldsinsuln ist die See oft ganz roth; Dampier wurde gewahr, daß diese Farbe von einer unzählígen Menge kleiner Thierchen, die er Krebse nennet, herkam.

Le Maire und Schoutten sahen das Meer unter beiläufig dem 35 ½ Grad südlicher Breite von Insecten, und Tremarec nahe an den Küsten von Norwegen durch kleine Fische roth gefärbt.

In dem rothen Meere fand P. Lobo den Grund der rothen Farbe in einer Gattung Meerpflanzen, die man dort Guesmon nennt.

Bei Vera Crux soll das Meer vom Kalkgrunde weiß um den maldivischen Insuln von Steinkohlenbetten und grossen Tiefen schwarz sein (Bergman, Mitterbacher).

I. Die verschiedene Farbe des Meers ist demnach blos etwas Zufälliges.

* Ueber die Durchsichtigkeit des Meeres stellte besonders Bouguer Versuche an; nach diesen wird das Licht durch 10 Fuß Seewasser geschwächt im Verhältniß 5 : 3 oder 5 : 3½; und da muß dann das Meerwasser in einer Tiefe von 679 Fuß alle Durchsichtigkeit verlieren.

270.

6. Von den Bewegungen des Meers.

Bliebe das Meerwasser sich überlassen, ohne von äußern Ursachen aufbewegt zu werden, so wäre es stäts **eben**, einem Planspiegel ähnlich (Aerostatik); aber eine solche **Ruhe** hindern **mehrere** Ursachen: es entstehen daher auf dem Meere **mehrere Bewegungen**; als da sind die **Wellenbewegung**; b. die **periodische Fluth und Ebbe**; c. die **Strömungen**, und d. die **Wirbel**.

271.

a. **Wellenbewegung** (motus fluctuosus). Stößt die bewegte Luft auf einen Theil der Wasserfläche, so wird dadurch die horizontale Oberfläche des Meeres aus ihrer Lage gebracht, und eine Welle (fluc-

(fluctus Hydr.) erzeugt, die nach der Stärke des Windes wächst, und durch ihr Emporsteigen und Niedersinken **neue Wellen** und **Wogen** hervorbringt.

Auf dem **mittelländischen** Meere geht die lothrechte Höhe der Wellen nie über 8 Fuß von der ruhigen Oberfläche angerechnet (**Marsigli**): in der **Ostsee** erheben sie sich manchmal höher; und wenn viele zusammenstossen, wird die Tiefe, die sich aushöhlet, größer (**Bergman**).

Die Taucher versichern, daß in einer **Tiefe** von 15 Faden keine Bewegung verspürt werde, wenn schon die Oberfläche durch Stürme bewegt ist (**Boile**): die Perlenfischer tauchen auch beim stürmischen Meere ohne Bedenken unter. Hält der Sturm lange und heftig an, so wird doch das Meer im Grunde unruhig und trübe (**Bergman**).

* Daß ausgegossen Oel das in Wellen bewegte Meer zur Ruhe bringen soll, wird noch nach **Franklin**, der dieser Meinung günstig war, mit Grunde bezweifelt. Wie sollte eine dünne Oelfläche, welche nur auf einen kleinen Theil des Meeres ausgebreitet werden kann, die vom unermeßlichen Meere hergetriebenen Wogen stillen können?

272.

b. Fluth und Ebbe. 1. Man bemerkt im Weltmeere eine ganz wunderbare **periodische Bewegung** nicht nur an einigen seiner Theile; sondern das ganze Meer scheint sich izt in das Land hineinzustürzen, izt vom Lande zu entfernen: diese Bewegung heißt nun **Ebbe und Fluth** (aestus maris, fluxus et refluxus maris).

2. Man denke sich auf eine hohe Klippe in **freier See unter der Linie**, und setze, daß das Wasser gerade um **Mittag** am **höchsten** stehe (**hohe, volle See** sei): nachdem es eine Weile stillgestanden, so bemerkt man, daß es bis ungefähr **6 Uhr falle** (**tiefe See** sei), worauf die Oberfläche nach einer **Ruhe** von einigen Minuten wieder allgemach bis **Mitternacht** ungefähr steiget, da sie am höchsten und ungefähr dem **ersten Stande** gleich ist. Endlich fällt sie beiläuftig 6 **Stunden aufs neue.**

3. Den andern Tag kommt die Fluth 49 Minuten **später**, und erreicht die größte Höhe nicht eher als gegen 1 Uhr; und eben soviel wird auch die Zeit der Mitternachtfluth verrückt. Da geschieht dann durch eine solche tägliche Verzögerung, daß nach 8 Tagen die **Ebbe** zu **Mittage** und **Mit-**

ter-

ternacht einfällt, und die Fluth um 6 Uhr Morgens und Abends. Nach 15 Tagen wird die erstere **Mittagsfluth** bis zur **Mitternacht** verrückt und umgekehrt, und nach 30 Tagen fällt endlich alles so, wie anfangs.

4. Die Fluth oder der Zufluß des Wassers kommt allzeit von **Osten** her, der Ablauf, die Ebbe, geschieht nach **Westen**.

5. Dieses Steigen und Fallen des Meers ist nicht allzeit gleich stark; gemeiniglich findet man die dritte Tagesfluth nach den **Neu**- und **Vollmonden** am **größten**, und nach den **Vierteln** am **kleinsten**.

6. Werden die Beobachtungen eine Zeit fortgesezt, so entdeckt man noch größere Verschiedenheiten. Der **stärkste Fluthwechsel** fällt nach den **Neu**- und **Vollmonden**, die den **Nachtgleichen** (21. Merz und 21. Septemb.) am nächsten sind, der **kleinste** zur Zeit der **Sonnenwenden** (21. Juni und 21. Decemb.) — dennoch sind die Fluthen bei der **Wintersonnenwende stärker** als im Sommer.

7. Gemeiniglich hält sich die **Höhe** der Fluth zwischen 6 und 15 Schuh: die höchste von der man Nachricht hat, geht ungefähr auf 50 Fuß (**Bergman**).

8.

8. Während der Fluth tritt das Meerwasser in die Mündungen der Flüße, die in das Meer fallen, zurück, während der Ebbe aber fließet es mit den Flüßen wieder frei in dasselbe ab.

I. a. Es kommen also bei der **Ebbe** und **Fluth**, an den Orten, wo die Bewegung nicht durch Insuln, **Meerengen**, oder **andern** Hindernissen aufgehalten wird, **drei regelmäßige Perioden** vor, eine **tägliche**, eine **monatliche**, und eine **jährliche**.

b. Die tägliche Periode besteht (nach 2. 3) darinn, daß binnen 24 Stunden 49 Minuten Ebbe und Fluth ist: ihre Da er **kommt daher genau überein mit der Zeit zwischen zwei aufeinander folgende Durchgänge des Mondes durch den Mittagskreis** = 24 St. 49 M.

c. Die **monatliche** Periode unterscheidet sich (nach 5) dadurch, daß diese zwei Bewegungen der See jeden **Monat zweimal** am **stärksten** (oder **Springfluthen**, wie man sie heißt) und **zweimal** am schwächsten ist: d. i. auch **diese richtet sich nach der Stellung des Mondes**.

d. Die jährliche Periode endlich zeigt sich dadurch (nach 6), daß sie im Herbste und Frühlinge am stärksten, und zur Sommerszeit und im Winter am kleinsten ist, wo nemlich der Mond der Erde näher, und sein Abstand vom Aequator geringe ist.

II. Es stehen also die Bewegungen, die man periodisch am ganzen Meere wahrnimmt, die Fluth und Ebbe, im genauen Verhältniß mit den Bewegungen des Mondes: es ist daher die Ursache derselben nirgend anders als in der Einwirkung des Mondes auf die Erde zusuchen. Man erklärt sich auch hinlänglich alle hier vorkommende merkwürdigste Erscheinungen durch diese Einwirkung.

* Daß die Sonne auch manchmal Antheil habe an den periodischen Bewegungen des Meers, erhellet aus 6 dieses N. indem zur Zeit, wo sie der Erde am nächsten ist, auch die Fluth höher steigt.

** Schon die Griechen hatten Kenntniß von dieser Erscheinung, und schrieben die Ebbe und Fluth schon der Einwirkung des Mondes zu (Pytheas, nach Plutarch, Aristoteles). Die Römer bekamen doch, als

sich

sich ihre Eroberungen bis an das atlantische Meer erstreckten, genauere Kenntnisse davon (Cäsar, Strabo) Plinius schrieb die periodischen Bewegungen des Meeres dem Monde und der Sonne zu (Hist. nat. L. II. c. 97). Die Neuern ersannen verschiedene Hypothesen, um dies Phänomen zu erklären; Galilei hielt es für eine Folge der Bewegung der Erde; Descartes fand es in seinen Wirbeln gegründet. Keppler war der erste, der die Ebbe und Fluth von der gegenseitigen Anziehung des Mondes und der Erde ableitete, welche Ableitung, die Keppler blos als eine Hypothese aufstellte, Newton aus den Gesetzen der Gravitation streng erwiesen hat. Nachher haben Daniel Bernoulli, Mac-Laurin und Euler (in ihren Preisschriften für die pariser Academie 1740), Clairaut und de la Lande alles erschöpft, was sich über die Ursache der Ebbe und Fluth sagen läßt.

273.

Erklärung. Wenn eine Kugel von beträchtlicher Größe, die mit Wasser umgeben ist gegen einen äußern Körper gravitirt, so muß das Wasser die Kugelgestalt verlassen, und die Form ei-

einer elliptischen Sphäroide annehmen, dessen grosse Achse gegen den anziehenden Körper gerichtet ist: Erläuterung! Es stelle A (Fig. 10) den Mond vor; a b c d die Erde bedeckt mit Wasser; a d einen Mittagskreis, und c b den Horizon. Wenn nun der Mond über a steht, so wirkt er im umgekehrten Verhältniß der Quadrate seiner Entfernungen auf alle Puncte der Oberfläche der Erde. Da nun C beträchtlich weiter als a, und d weiter als C von A entfernt ist, so werden die nähern Theile bei a stärker gegen A gravitiren, und daher mit mehr Geschwindigkeit nach A zu bewegt werden als der Mittelpunct C; im Gegentheile werden die noch entferntern Theile bei d weniger als der Mittelpunct C nach A streben, und also langsamer als C gegen A bewegt werden.

Was nun die festen Theile der Erde betrift, so kann dieser Unterschied der Geschwindigkeiten wegen dem Zusammenhange der Theile keine Wirkung haben; in Absicht des Wassers aber ist es die natürliche Folge hievon, daß die Theile bei a dem Mittelpuncte voreilen, die bei d hingegen in Vergleichung mit demselben zurückbleiben müßen.

Es wird demnach das Wasser die Kugelgestalt verlassen, bei a und d von der Oberfläche der festen

Erde abtreten, und sich im D und E halten: woraus dann die Figur einer elliptischen Sphäroide entsteht, deren grosse Achse D E sich gegen den Mittelpunct der Anziehung A richtet.

Das Meerwasser erhebt sich also nicht nur gegen die Seite D, auf welcher der Mond steht, sondern auch auf die entgegen gesezte Seite E, wie dieß bei der periodischen Bewegung **wirklich** geschieht, da die hohe Fluth nicht nur nach der Culmination des Mondes selbst, sondern auch 12 Stunden nachher, nach dem Durchgange des Mondes durch die untere Hälfte des Mittagskreises eintritt (272. 2).

Da das Meerwasser bei D und E aus eben angezeigten Gründen auf den Mittelpunct der Erde C weniger gravitirt als bei c und b: so ist das Niedersinken des Wassers, oder die Ebbe bei c und b eine natürliche Folge (Hydrostatik).

* **Newton**, **de la Lande** u. a. bewiesen auch unwidersprechlich, daß die Kräfte des Mondes **zureichend** seien, die Bewegungen des Meeres auf die Art, wie wir es eben erklärten, zu bewirken.

269.

Es ergeben sich aus eben dieser Theorie die übrigen Phänomene von selbst. Z. B. je näher der Mond der Erde ist, desto größer muß seine Wirkung sein, welches dann auch von der Sonne S gilt (272. 6). Vereinen sich die Wirkungen der Sonne und des Mondes, so müßen die Fluthen auch größer sein: daher die stärksten Fluthen im Neu- und Vollmonde (272. 5). Wirken diese zwei Körper einander entgegen zur Zeit der Quadraturen, wo die Sonne in B steht, während daß sich der Mond in A befindet, so müßen die kleinsten Fluthen statt haben (272. 5). Wäre das Wasser ohne Trägheit, so müßte es mit dem Augenblicke der Culmination des Mondes selbst seinen höchsten Stand erreichen: die Trägheit aber verspätet und vermindert die Höhe der Fluth (272. 3). Weil die Bahn des Mondes 30 Grade vom Aequator abweicht, so muß sich auch die Meersfluth darnach richten. Da sich der Mond von Osten nach Westen bewegt, so muß auch die Fluth von daher wachsen (272. 4). Beim höchsten und niedrigsten Stande steht das Wasser eine Weile still (272. 2), weil wieder eine Zeit erfodert wird, um eine neue Bestimmung in ihm zu bewirken (Gesetz der Trägheit). U. s. w.

* Diese Theorie und die Erklärung solcher Phänomene, die weitläuftige Rechnungen fodert, wird in seiner ganzen Schärfe abgehandelt in der **physischen Astronomie**.

275.

Bisher ist die Erde ganz **mit Wasser bedeckt** betrachtet worden. Da es aber weitgestreckte Länder, Meerengen, Strömungen u. s. w. im Meere giebt, so müßen in den **Höhen** der Fluth, ihren **Zeiten** und **Wegen** grosse **Verschiedenheiten** entstehen: darüber sagt **Bergman** „Um die Beschaffenheit der Veränderungen des Meers an jedem Orte zu entwickeln, dazu würden viele Bände erfodert werden, und noch viele bisher nicht gemachte Beobachtungen" phys. Erdbesch. I. Th.

276.

c. **Ströme, Stromgänge** (fluxus, Corrientes, Courents). Ein **Strom** ist die Bewegung einer Menge Flüßigens, welches nach einer Richtung hingeht. So bildet das Wasser im Meere **Ströme** d. i. Bewegungen, welche eine Menge Wasser nach einer Gegend fortführen: sie sind entweder **periodisch** oder **beständig**.

Ein Beispiel der **periodischen** Stromgänge haben wir im Meere zwischen den maldivischen Insuln, wo das Wasser sechs Monate von Osten nach Westen, und sechs andere von Westen nach Osten hinströmet u. s. w. Die Richtung folgt allzeit den **Winden** (**Bergman**), wenn sie nicht durch Zusammenwirkung mehrerer Winde u. a. m. gestört wird: es sind daher solche Strömungen von nichts anderm als von den **periodischen Winden**, die **Passatwinde** heißen, abzuleiten . . . Daß Ebbe und **Fluth** periodische Strömungen nach sich ziehen, ist oben schon gesagt worden.

Auf dem grossen **Weltmeere** ist zwischen den **Wendekreisen** ein **beständiger** Strom, den hervorzubringen **mehrere Ursachen** mitwirken. Die tägliche Bewegung des **Mondes** geht nach dieser Richtung; es herrschen da **beständige Ostwinde**, die dann das Wasser auch vor sich hertreiben; und die **Erde** bewegt sich täglich um ihre Achse **von Westen nach Osten**, wobei das Wasser einer gleich geschwinden Bewegung unfähig, gleichsam zurückbleibt, und einen entgegengesezten Weg nimmt.

* Die Stromgänge entdeckt man dadurch, daß die Schiffe in der Richtung derselben ge**schwinder** gehen als in entgegengesezter Richtung.

tung. So kommt man z. B. von dem Vorgebirge der guten Hoffnung geschwinder als umgekehrt u. s. w. (Varenius, Fournier).

** Es werden sonst noch sehr viele Erzählungen von Particularströmungen beigebracht bei Bergman: es wünscht aber dieser Naturforscher selbst, daß sie mehr berichtigt sein möchten. Nichts bestätigt eine Strömung von Südwest nach Nordost, um den nördlichen milden und kalten Erdgürtel mehr als die grosse Menge von Treibholze, welche diese Strömung in Irland, Schottland rc. Island und Norwegen an das Land führt. Die Holzarten sind Fichten und Tannen, Linden, Birken, Brasilienholz, Fernambuck u. a. m. Da leztere westindische Holzarten sind, so ist kein Zweifel, daß das meiste Treibholz daher komme . . . Catesby berichtet ausdrücklich, daß die grossen Flüße von Virginien und Carolina viele Waldung losreißen, und daß sie sich selbst dadurch ihren Lauf hemmen, über die Ufer sich ergießen, und neues losgerissenes Holz in die See hinunter führen u. s. w. Wie ein sonderbar Mittel der Fürsehung Ländern Holz zuzuführen, die daran entblößet sind! —

277.

d. **Wirbel, Wasserwirbel, Strudel** (Gurges). Es finden sich Stellen im Meere, wo sich das Wasser herumdreht in einem Kreise, der wie eine Basis von einem Trichter anzusehen ist, welcher sich gegen die Tiefe verengt. Alles, was in diesen Strom kommt, wird mit unwiderstehlicher Gewalt herumgetrieben, und endlich in den Abgrund verschlungen: dergleichen Ströme sind **Wasserwirbel.**

Schon die **Alten** gaben von den berühmtesten Wirbeln Nachricht: hieher gehören der **chalcidische Euripus** zwischen den Küsten von Böotien und der Insul Eubäa, in welchen eine fabelhafte Sage wegen seiner Unbegreiflichkeit den **Aristoteles** hineinstürzen ließ; die **Charibdis** in der Meerenge zwischen Neapel und Sicilien, die **Scilla** unweit der Charibdis, der **Maal-** oder **Maskestrom** an der norwegischen Küste, welcher der größte ist, schon in einer Entfernung von 13 Meilen zu wirbeln anfängt, und von Osten her auf eine Meile, und gegen Westen auf 5 — 6 Meilen den Schiffen gefährlich wird (**Bergman**).

* Die Wirbel sind zu wenig noch untersucht, als daß sich alle Erscheinungen dabei zuverläßig erklären ließen; **unterirdische Schlünde**

sind

sind zuverläßig die allgemeine Ursache der Erscheinungen überhaupt. An den Sonderbarkeiten derselben haben auch Ebbe und Fluth u. a. Antheil. Nach Kircher hat der Taucher Cola Pesce die Charibdis untersucht, und nebst vielen Klippen und Unebenheiten, nicht allein einen vom Grunde heraufkommenden Strom sondern auch eine Tiefe gefunden, die ihn in die dicksten Finsternissen verhüllt habe. Allein wer will eine Beobachtung, die mit so viel Gefahr verbunden, und unter den Umständen, worinn sie angestellt werden kann, so vielen Täuschungen unterworfen ist, zum Grunde seiner Schlüße machen?

278.

7. Von einigen besondern Phänomenen im Meere.

1. Das Meer wirft zuweilen bei Nacht einen **leuchtenden Schein** von sich. Dieses Licht erscheint manchmal bei stiller See, gleich tausendfältigen Sternen auf der Oberfläche zerstreuet; bisweilen bei der **Bewegung**, wenn die Wellen brechen, oder an feste Körper anschlagen; oft leuchtet nur die nächste Gegend um das Schiff und besonders die Furche, die dasselbe im Wasser nach sich läßt, oder

die

die Spur schwimmender Schiffe, oft das ganze Meer, so weit es das Aug erreichet. — **Boile** sammelte alle Nachrichten, die er von den Seefahrern über diese Erscheinung einholen konnte. **Americus Vespucci** soll dieses Phänomen zuerst wahrgenommen haben. P. **Bourzes** sammelte auf seiner Reise nach Indien schätzbare Beobachtungen darüber, und suchte den Grund in einer **fetten klebrichten**, vielleicht aus **Fäulniß** entstandenen Materie im Seewasser (1730). **Nollet** leitete das Leuchten des Meers von leuchtenden **Insecten** her (1750) und ihm stimmten bei **Vianelli** und **Grisellini**. **Le Roi** stellte über diese Erscheinung im mittelländischen Meere Beobachtungen an, und meinte, daß das Leuchten des Meers so wenig den Insecten als die Irrwische den Johanneskäfern zuzuschreiben sei. Indessen gewann die Meinung, daß das Leuchten von **Thierchen** herrühre, starkes Gewicht durch die Beobachtungen **Reamur's** und des P. **Beccaria** über die **Pholaden**: diese sind eine Art Muschel, welche sich in die kalkartigen Felsen, Korallen, Schiffe u. a. einbohren, und Nachts mit einem phosphorischen Lichte leuchten: es hört auf, wenn das Thier in Fäulniß geht, oder eintrocknet, kann aber durch Schütteln im Wasser, oder durch Benetzung wieder hervorgebracht werden. Die **Pholaden** machen das ganze Wasser, oder die Milch, worinn man sie schüttelt

telt, leuchtend. Eine einzige machte eine Unze Milch so glänzend, daß man die Gesichtszüge der Umstehenden erkennen konnte. — Außer diesen ist es bekannt, daß auch die Nereiden, Medusen, Seefedern, und der Cancer pulex (Seefloh) leuchten, und in unzähliger Menge im Meere herumschwimmen. Boile, D. Beal, und Martin fanden, daß die Meerfische unter gewissen Umständen leuchten. Cantons Versuche sind hierüber die genauesten, ihre Erfolge lehrten einstimmig, daß, wenn die Fische einen Grad der Fäulniß erreicht haben, nicht nur das natürliche Meerwasser, sondern auch das gemeine, welches bis auf einen mit dem Meerwasser gleichen Grad gesalzen worden, leuchtend wurde; schien auch das Wasser manchmal dunkel, so leuchtete der Strich, wenn man mit einem Stecklein durchfuhr, und das ganze Wasser, wenn es umgerührt wurde. Im süßen Wasser erhielt er die Erscheinungen niemal: daraus zog man den Schluß, daß das Licht des Meerwassers phosphorisch sei, erzeugt durch die Fäulniß der Fische und der Meerbewohner überhaupt. Forster unterscheidet ein dreifaches Leuchten im Meere, und weiset dann jedem eine besondere Ursache an. Das erste erstreckt sich nicht weit von den Schiffen, und dieses hält er für eine Wirkung der Electricität, die durch Reibung des Wassers thätig wird. Das zweite verbreitet sich über die ganze See, und

scheint

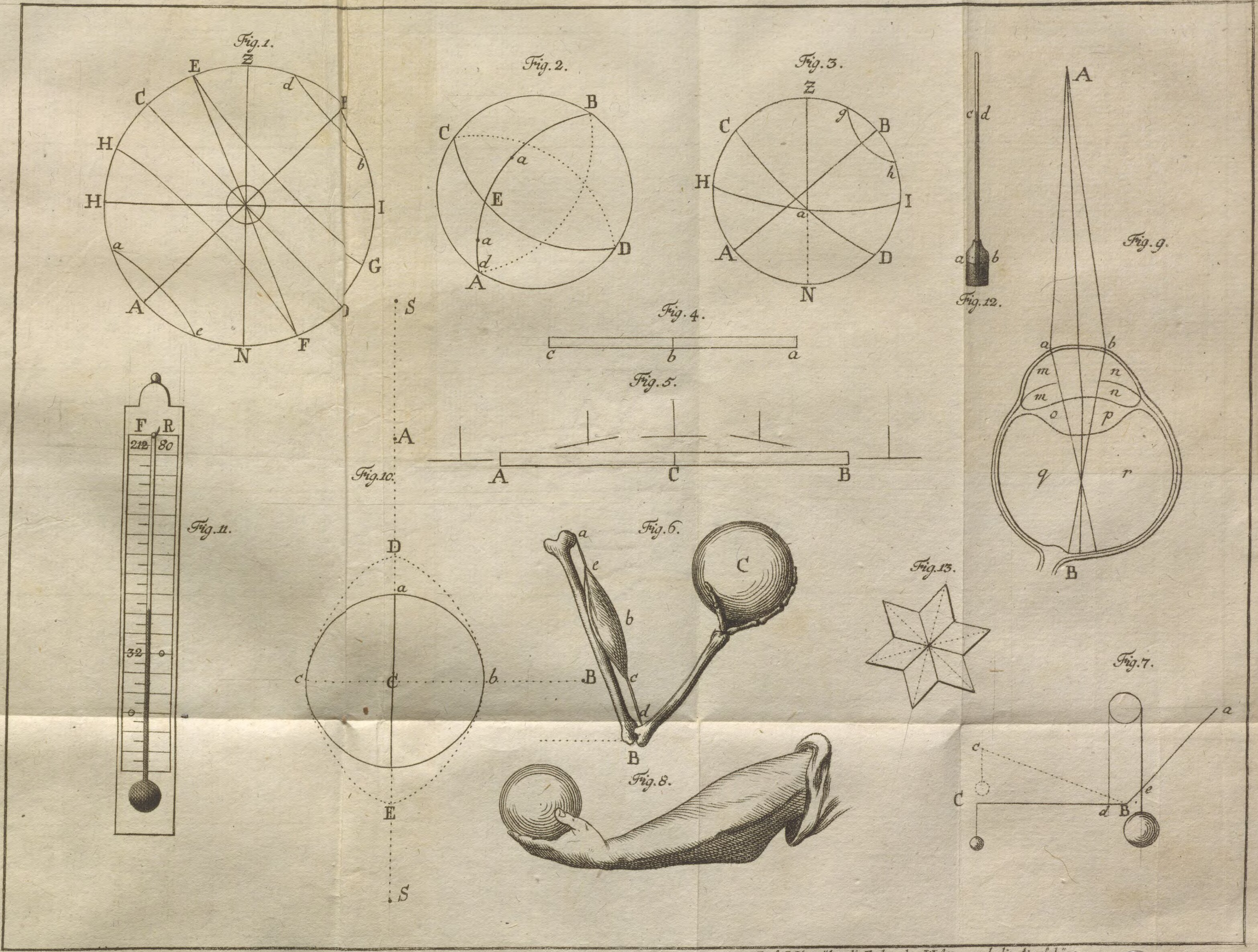
scheint gleichsam in der Tiefe sich damit zu vermischen, dieß hält er für eine Wirkung einer phosphorescirenden Materie im Meere. Das dritte erstreckt sich auch über die ganze See, hält sich aber mehr an der Oberfläche, und wird unstreitig von gallerartigen Gewürmen (Mollusca) verursacht; sie erschienen als kleine leuchtende Kügelchen, die sich unglaublich schnell bewegen.

2. **Die Höhe des mittelländischen Meers nimmt zu, während daß sie in der Ostsee abnimmt (Zendrini, Manfredi, Maillet, Ferner u. a.)** Man suchte diese Erscheinung dadurch zu erklären, daß der Boden der Meere durch eine Anhäufung der von dem Gestade abgespülten Erde, durch die Auswürfe der Vulcane, durch versunkene Insuln rc. bei Erdbeben wachse, oder wie **Newton** vermuthete, daß das Wasser in Erde verwandelt wird; allein weil alle Meere in Gemeinschaft sind, so müßte die Oberfläche entweder durchaus gleichförmich erhöhet oder erniedriget werden. Abbe **Frisi** hielt daher dafür, es müße hier eine auf die ganze **Erdmasse** wirkende Ursache mit im Spiele sein; untersuchte deßhalb die Sache nach den Regeln der höhern Geometrie, und fand, daß eine Anhäufung schwerer Materien an dem Boden des Meers gesezt, die **Geschwindigkeit der täglichen Bewegung**

des

des Erdballs um seine Achse vermehrt, und folglich die Erde nach Maaß der Anhäufung ihre Figur verändern, das ist, unter den Polen mehr zusammengedrückt und unter dem Aequator mehr erhöhet werden muß, als es ohne dieß geschehen würde. Wäre nun der Fall, daß aus dieser Ursache der Unterschied der beiden Achsen der Erde um eine Klafter zunähme, so würde das Meer unter den Polen um 4 Schuh fallen, und unter der Linie um zwei Schuh, unter der Breite von 45 Gr. aber, welche eben dem mittelländischen Meere zukommt, um 1 Schuh steigen müßen.

3. Man kam aus den Beobachtungen und Schlüßen mehrerer Naturforscher auf die Vermuthung, daß die **Wassermenge allmälig abnehme** auf Erden. Allein dieß Factum ist unerwiesen, mithin die Hypothese von Verwandlung des Wassers in Erde, welche nach **Newton**, **Browallius** (1756) annahm, nebst ihrer **Unerwe slichkeit** überflüßig.



Prof. Weber über die Erde, das Wasser, und die Atmosphäre.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Weber, Joseph von

Ueber das Wasser

Landshut 1796

Phys.g. 510-7/9
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10132146-7
VD18 15236161